Z.S.850

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

SECONDE SÉRIE.

TOME VIII.

57
11
18

IMPRIMÉ CHEZ PAUL RENOUARD,
RUE GARANCIÈRE, N. 5.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

Seconde Série.

TOME HUITIÈME. — ZOOLOGIE.

BRITISH MUSEUM
Z S D
NATURAL HISTORY.

PARIS.

CROCHARD & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 13.

—

1837.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

NOTICE *sur les ravages causés dans quelques cantons du Mâconnais par la* PYRALE DE LA VIGNE, *et sur les moyens qui ont été jugés les plus convenables pour arrêter le fléau,*

Par M. VICTOR AUDOUIN, D. M.

lue à l'Académie des Sciences, le 4 septembre 1837.

En même temps que les autorités municipales d'Argenteuil, commune située aux portes de la capitale, attiraient l'attention de l'Académie des Sciences sur un Insecte dévastateur qui faisait les plus grands torts aux Vignes de leur territoire, M. le ministre du commerce transmettait à la Société royale et centrale d'agriculture de Paris des plaintes semblables qui lui parvenaient des plus riches vignobles du Mâconnais et du Beaujolais : on y réclamait la présence d'un naturaliste, pour étudier le fléau et pour rechercher un moyen de l'arrêter.

Désigné au choix de M. le ministre (1) par mes honorables confrères, pour remplir cette mission, j'aurais tardé jusqu'à la reprise de nos réunions, qui aura lieu au mois de novembre, pour leur faire connaître le point où m'ont conduit mes recherches, et j'aurais attendu pour en entretenir l'Académie des

(1) M. Martin (du Nord) ministre de l'agriculture et du commerce.

Sciences que mon travail, qui est accompagné d'un grand nombre de dessins, fût complètement rédigé, si l'intérêt qui se rattache à ce grave sujet ne me faisait en quelque sorte un devoir de rendre publics les résultats que j'ai obtenus. C'est sur ces résultats que je prie l'Académie de vouloir bien m'entendre un moment.

Elle connaît l'étendue des dégâts occasionés par la Pyrale à Argenteuil; ceux que le même insecte exerce depuis tant d'années dans les contrées que je viens de visiter ne sont pas moins considérables.

Dans une lettre en date du 7 juillet dernier, et qui a motivé mon départ, l'administrateur habile qui occupe la préfecture du département de Saône-et-Loire, M. Barthélemy, écrivait à M. le ministre de l'agriculture et du commerce, que, s'étant transporté dans les vignobles envahis par la Pyrale, le mal lui avait apparu beaucoup plus grand qu'il ne s'y attendait; que des parties très importantes de territoire ne feraient pas de récolte; qu'enfin il ne fallait pas se dissimuler que si on ne trouvait pas un moyen de se préserver de cet insecte destructeur, c'en était fait des meilleurs crus du Mâconnais, et que, par suite de ce redoutable fléau, une nombreuse population attachée depuis des siècles à la culture de la Vigne allait être réduite à la plus grande misère.

Dès mon arrivée sur les lieux du désastre, le 5 août, j'ai pu reconnaître la vérité de ce triste tableau. C'était un spectacle affligeant que de voir ces laborieux cultivateurs, constans dans leurs habitudes de travail, reprendre pour la troisième ou la quatrième fois le labour, dans ces vignes dépouillées presque complètement de leurs fruits, sans songer à rien entreprendre pour combattre le mal qui rendait tant de soins inutiles. Leur résignation ou leur ignorance étaient donc bien grandes, pour leur donner cette apparence de calme vis-à-vis un si grand danger? Comment les tirer de cet état? C'était là une première difficulté à laquelle je ne m'étais pas attendu, mais que j'ai été assez heureux pour surmonter, grâce à l'intervention de quelques personnes éclairées dont j'aurai souvent à citer les noms dans le travail que je prépare. Elles eurent l'heureuse

idée (1) de provoquer une réunion à laquelle seraient invités les petits comme les grands propriétaires des vignobles infestés, afin de s'entendre sur les mesures les plus efficaces à prendre pour opposer quelque obstacle au fléau. Cette réunion, qui eut lieu le 13 août, et que présida avec cette chaleur d'âme et ce haut mérite qui le distinguent, notre illustre auteur M. de Lamartine, député du département de Saône-et-Loire, produisit sur les esprits un effet moral des plus satisfaisans. Mon travail était assez avancé pour qu'à cette séance j'aie pu prendre la parole, et traiter la question sous le double rapport de l'histoire naturelle et de la mise en pratique des moyens les plus efficaces de destruction. La conviction devint générale, et la preuve en fut que dès le lendemain le plus grand nombre des assistans mettaient en œuvre les procédés que nous avions indiqués comme méritant la préférence. Jusque-là, on était resté les bras croisés; c'étaient maintenant les bras qui manquaient pour agir.

Le quartier de mes observations avait été établi à Chénas, dans la propriété de l'honorable M. de la Hante, receveur-général du département du Rhône. Dévasté par la Pyrale, ce riche vignoble tient à ceux des Romanèche et des Thorins, qu'on peut considérer comme les véritables centres et on peut dire les foyers de l'infection. De ce point, j'ai pu facilement visiter à la ronde les diverses localités ravagées par l'insecte : elles occupent une étendue d'environ six lieues de long sur une lieue de large. Ces fréquentes visites et l'étude de tous les instans faite sur le terrain, m'ont fourni beaucoup d'observations qu'il eût été difficile de recueillir dans des circonstances moins favorables. Elles me permettront, j'espère, d'ajouter quelques pages à l'histoire assez imparfaitement connue de la Pyrale.

Toutefois, la saison était déjà trop avancée pour qu'il me fût possible d'étudier la Chenille dans toutes ses phases; mais je l'avais observée en 1836 sur des individus envoyés de Romanèche (1)

(1) Cette pensée philantropique appartient surtout à deux administrateurs éclairés, MM. Carand et Foillard, le premier Maire de la Chapelle-de-Guinchay, et le second de Romanèche.

(2) Ces envois me furent faits par M. de la Hante et par un autre propriétaire non moins zélé, M. Coubayon.

à Paris. J'ai pu, au contraire, examiner à loisir les Chrysalides et suivre les Papillons dès leur éclosion, j'ai pu les voir au moment de leur accouplement, assister à la ponte, puis observer le développement des œufs jusqu'à la sortie de la petite chenille, qui, bien qu'elle naisse en août au moment où la végétation produit de nouvelles feuilles, les respecte, et se réfugie immédiatement sous l'écorce de la plante, pour y rester engourdie jusqu'au printemps de l'année suivante, époque à laquelle elle commencera ses ravages sur les jeunes pousses.

Ces études d'histoire naturelle proprement dites étaient utiles, indispensables même, pour arriver à faire choix du moyen le plus capable de réduire le mal, et pour savoir ensuite dans quel cas on devait l'employer.

Mais il était une condition plus nécessaire à remplir : il n'aurait pas suffi que la science eût découvert un procédé capable de tuer l'insecte dans l'un ou l'autre de ses états, il fallait encore que ce procédé fût jugé exécutable par les cultivateurs, c'est-à-dire que, tout compte fait, il y eut pour eux bénéfice à le mettre en pratique.

C'est faute d'avoir satisfait à cette juste exigence que plusieurs recettes proposées pour la destruction de la Pyrale ont manqué leur but; et sans doute que je n'aurais pas évité moi-même cet écueil, si, me bornant à étudier l'insecte en Naturaliste, et dans l'isolement de mon cabinet, j'eusse négligé le contact si nécessaire des gens de pratique; c'est un aveu que j'ai déjà fait et que je me plairai toujours à faire.

Un séjour de près d'un mois au milieu de cette intéressante population des vignobles du Mâconnais et du Beaujolais, a eu pour moi l'avantage de m'identifier en quelque sorte à leur position, et de me mettre à même de bien comprendre leurs besoins. De leur côté, ils ont puisé dans ces relations journalières et de tous les momens des connaissances exactes qui manquaient à la plupart; ils ont appris à bien connaître dans toutes ses phases et dans ses habitudes les plus cachées l'ennemi auquel ils avaient à faire. Dès-lors, ils ont pu juger comment il était possible de l'attaquer avec succès, et lorsque ensuite des expériences ont été tentées sous leurs yeux par des

propriétaires éclairés, ils ont été capables de discuter sur leurs avantages, sur leurs inconvéniens, sur la possibilité de leur mise en pratique, et sur la préférence qu'on devait donner à tel procédé plutôt qu'à tel autre.

C'est en procédant de la sorte que nous sommes bientôt arrivés à nous entendre, et un premier moyen sur les avantages duquel nous avons été unanimement d'accord, ç'a été, au moment de l'apparition des Papillons, l'emploi simultané des feux, non pas, comme l'ont entendu et l'entendent encore quelques personnes, des feux clairs et élevés, mais des feux petits, bas, multipliés, c'est-à-dire placés à la distance de 25 pieds au plus l'un de l'autre.

Une illumination de cette espèce ne saurait se faire avec des brins de bois, de la paille ou toute autre matière plus ou moins analogue; car pour les alimenter il faudrait un nombre infini de bras, et, à cause de la nature du combustible, on devrait user de trop de précautions pour ne pas risquer d'endommager les plans de Vignes. On n'aurait à craindre aucun de ces inconvéniens, si on employait une flamme qui s'entretînt elle-même, par exemple une mèche entourée de suif, un lampion, une chandelle. Mais, d'un autre côté, on ne manquera pas d'objecter qu'une flamme si peu étendue ne détruirait qu'un bien petit nombre de Papillons s'il n'y avait d'atteint que ceux qui viennent s'y brûler en tournoyant autour; or, ce tournoiement que viennent exécuter les Pyrales à la circonférence de la flamme, cette sorte de spirale ou de cercle qu'elles décrivent, est une circonstance des plus heureuses, car elle permettra, comme on va le voir, de s'emparer de tous les Papillons qui s'en approcheront, même sans la toucher.

En effet, supposons que cette lumière soit un lampion, qu'au lieu de le tenir élevé on le mette dans un vase plat et qu'on pose celui-ci sur le sol, on conçoit que le Papillon, qui tend à décrire un cercle autour de la flamme, ne pourra plus décrire qu'une portion de cercle, arrêté qu'il sera par la surface plane sur laquelle est posé le lampion et qu'il viendra sans cesse frapper de ses ailes: or, si on couvre maintenant cette surface avec de l'huile, l'insecte, en la touchant, sera arrêté et asphyxié aussitôt

par ce liquide. Donc l'effet de la flamme ne sera pas tant de brûler le Papillon que de l'attirer dans ce piège. Je reviendrai ailleurs sur l'emploi de ce procédé, qui a d'abord été essayé par un propriétaire animé d'un ardent desir d'être utile, M. Bruyère, mais qui a été expérimenté réellement chez M. de la Hante; je me bornerai à donner ici les résultats de ces expériences, afin qu'on puisse apprécier à sa juste valeur le degré d'efficacité et d'avantage de ce nouveau moyen.

Deux cents feux du genre de ceux dont je viens de parler, c'est-à-dire 200 plats dont le fond était couvert d'une couche d'huile d'une à deux lignes d'épaisseur avec une petite lumière haute de 3 à 4 pouces placée au centre, furent établis à la chute du jour le 6 août dans un clos de vignes de M. de la Hante, sur une étendue d'un hectare et demi environ et à des distances les uns des autres de 25 pieds.

Ces feux durèrent deux heures environ. A peine avaient-ils été allumés qu'un très grand nombre de Papillons volaient autour, et ne tardaient pas à se noyer dans l'huile.

Le lendemain on en fit le compte; chacun des deux cents vases contenait, terme moyen, 150 Papillons. Ce chiffre multiplié par le premier donna par conséquent en total 30,000 Papillons détruits.

Sur ces 30,000 Papillons on compta un cinquième de femelles ayant toutes l'abdomen plein d'œufs. Elles n'eusseut pas tardé à pondre chacune 150 œufs, terme moyen; ce dernier nombre multiplié par le cinquième de 30,000 c'est-à-dire par 6,000, donnerait donc pour résultat définitif de cette première chasse le chiffre élevé de 900,000 Pyrales dont on aurait arrêté le développement.

Le lundi 7 août un nouvel éclairage fait à la même heure et dans les mêmes lieux avec 180 feux a produit, pour chacun d'eux, 80 Papillons; c'est-à-dire en total 14,400 Pyrales. Sur ces 14,400 on a compté non plus un sixième, mais les trois quarts de femelles. En admettant qu'il ne s'en fût trouvé que la moitié c'est-à-dire 7,200 et en multipliant ce nombre par 150 qui est celui des œufs que chacune d'elles eût pondu, on voit que le résultat de cette expérience est encore plus satisfaisant que ce-

lui de la première, puisqu'il donne un total de 1,080,000 œufs détruits.

Deux nouvelles expériences furent établies sur un autre point le 8 et le 10 août, et elles procurèrent ensemble la destruction de 9,260 Papillons.

Nul doute, par conséquent, que l'usage des feux employés de la manière qui vient d'être indiquée ne soit un très puissant moyen d'arriver à la diminution du fléau; mais il devrait être répété pendant plusieurs jours et mis simultanément en pratique sur toute l'étendue du territoire infesté; car, le propriétaire qui en fera usage aujourd'hui ne garantira pas ses Vignes des Papillons du voisin qui le lendemain viendront y déposer leurs œufs. Pourrait-on ensuite déterminer facilement ou bien obliger une population entière, pauvres ou riches, à faire la dépense première qui est nécessaire pour opérer ? Voilà la seule objection fondée qu'on puisse alléguer contre l'emploi de ce puissant moyen.

Au contraire, il est un autre procédé qui n'entraîne aucun frais, aucune mise première de fonds, et qui n'exige que la main-d'œuvre.

Ces Papillons avons-nous dit pondent 150 œufs environ; ils sont réunis par plaques à la face supérieure des feuilles de vigne; chaque plaque en contient un plus ou moins grand nombre; mais on peut regarder le chiffre 60 comme un terme moyen; c'est de ces œufs ainsi groupés que naissent les Vers dévastateurs. Si donc on parvenait à détruire ces pontes, on arrêterait certainement le fléau dans sa source.

J'étais préoccupé depuis long-temps de cette idée; mais l'expérience seule devait m'apprendre si elle pouvait avoir une utile application.

M. de la Hante se décida sur ma proposition à la tenter.

Le 7 août, une vingtaine de vignerons de femmes et d'enfans se mirent à l'œuvre sur divers points de son grand vignoble, l'opération eut lieu jusqu'au 11 août inclusivement. Voici le résultat qu'on obtint dans cet intervalle de 5 jours.

186,900 Pontes furent ramassées. Je dirai ailleurs comment on a pu s'assurer exactement de ce nombre.

Si maintenant on multiplie ce chiffre par celui de 60 qui représente la quantité d'œufs contenus dans chaque plaque, on trouvera que par cette opération on a obtenu la destruction de 11,214,000 OEufs qui eussent bientôt donné naissance à autant de Chenilles. (1)

L'opération continuée du 12 au 18 août inclusivement par une trentaine de personnes a donné pour ces sept journées un autre total de 482,000 plaques d'œufs, ou Pontes, qui multiplié également par le nombre d'œufs existant dans chaque plaque, c'est-à-dire par 60, donne 28,920,000.

Ainsi, 12 journées de 20 à 30 travailleurs ont suffi pour détruire 40,182,000 OEufs, lesquels œufs eussent éclos dans l'espace de 12 à 15 jours et souvent plutôt, selon l'époque plus ou moins ancienne à laquelle ils avaient été déposés.

Ces résultats parurent si satisfaisans que M. de la Hante n'hésita pas à opérer sur une beaucoup plus grande échelle. Il fit rechercher les OEufs dans sa belle propriété dite du *bois de Loize* et qui n'a pas moins de 120 hectares. C'est, je crois, le plus grand des vignobles d'une seule pièce qui existe en France.

Le travail fut entrepris par la presque totalité des vignerons et avec beaucoup de zèle, il commença le 9 août et fut continué jusqu'au 19 inclusivement.

On recueillit dans ce laps de onze jours qu'il faut réduire à dix à cause d'une journée entière de pluie pendant laquelle on ne put opérer, on recueillit, dis-je, durant ces onze jours : 1,134,000 plaques d'œufs. Ce chiffre multiplié par 60 donne en total : 68,040,000 OEufs détruits.

Or, il est à remarquer d'une part que l'opération fut commencée un peu tardivement, lorsque déjà bien des œufs étaient éclos (ces œufs éclos qui ne furent pas ramassés par les travailleurs ne figurent pas dans le chiffre ci-dessus), et que de l'autre on dut à cause de l'éclosion qui devenait trop générale, cesser le travail avant que tout le vignoble eût été exploré; en sorte que ce n'est pas trop élever le chiffre que de dire qu'il aurait été

(1) Je fais ici abstraction des causes de destruction qui font périr quelquefois beaucoup d'œufs et de jeunes chenilles; je les apprécierai plus tard à leur juste valeur.

quintuplé, sextuplé peut-être, si l'opération eût pu se faire en temps opportun et complètement.

Tandis que ces expériences se faisaient sous mes yeux et je puis dire sous ma direction, car M. de la Hante desireux de donner l'exemple, les étendait et les variait suivant que je le croyais utile, un autre propriétaire fort instruit et dont j'aurai souvent à rappeler le nom, M. Desvignes l'aîné, exécutait aussi en grand la recherche des OEufs, et il la faisait faire avec un très grand soin. Il l'avait commencée dès le 4 août et la continuait encore le 19 du même mois.

Les résultats auxquels ce cultivateur est arrivé et que je détaillerai ailleurs, coïncident parfaitement avec ceux dont j'ai fait mention; il a obtenu la destruction de 31,000,000 d'OEufs dans une propriété infiniment moins grande que celle de M. de la Hante. Or, il a calculé, et M. Desvignes est un habile négociant qui s'entend parfaitement en calcul, que la dépense de cette opération qu'on a répétée deux fois dans le même vignoble, ne s'élevait pas à plus de 20 francs par hectare; que signifie cette somme comparée au produit que fournit la récolte moyenne sur un sol qui se vend jusqu'à 10 et 14,000 francs l'hectare. D'ailleurs je ne doute pas que bientôt le propriétaire ne soit en tout ou en partie allégé de cette charge, le vigneron étant toujours disposé à ajouter aux façons qu'il donne à la vigne, lorsqu'il est convaincu du bon effet de son travail.

Des chiffres aussi élevés que ceux que je viens de citer, en même temps qu'ils donnent une idée exacte de la gravité du mal, font voir combien est efficace le procédé qui consiste à détruire les œufs. J'ai montré qu'il était praticable tant à cause de sa simplicité que par ce qu'il est dès à présent peu coûteux. Les avantages qu'on en retirera seront plus sensibles encore lorsque les vignerons plus confians dans l'opération seront devenus plus habiles à opérer, et se décideront à agir en temps opportun. C'est ce que comprennent très bien tous les propriétaires éclairés qui ont commencé la recherche des pontes après la réunion du 13 août. Ils ne comptent pas pour l'an prochain sur des résultats comparables à ceux qu'obtiendront MM. Desvignes et de la Hante qui les premiers ont marché

avec confiance dans cette nouvelle voie; mais ils sont convaincus que leurs Vignes se ressentiront de ce travail tardif et que quelque faible qu'elle puisse être, ils auront leur dose de récompense.

En résumé et dans l'état actuel des choses, je considère la *Cueillette des œufs* comme préférable à tous les moyens qui jusqu'ici ont été proposés ou mis en pratique. Faite avec soin elle garantira la récolte de l'année suivante, pratiquée sur toute l'étendue du territoire infesté elle anéantira le fléau ou du moins elle le réduira à tel point, que ses effets deviendront insensibles. Je regarde ce procédé comme de beaucoup supérieur à celui qui a pour objet la recherche des Chrysalides, et même à l'opération longue, difficile et toujours très imparfaite de l'Echenillage, et cependant je ne proscris pas ce dernier moyen ; mais je ne l'admets que comme la ressource de l'imprévoyant vigneron qui ayant vu l'année précédente des pontes sur ses Vignes a négligé de les enlever. En effet, je montrerai que les Chenilles qui au printemps commencent leurs ravages sur un pied de Vigne proviennent des œufs déposés précédemment sur les feuilles de ce même pied, en sorte qu'un cep sur lequel on les aurait tous enlevés serait exactement intact l'année suivante. Celui donc qui agira ainsi aura réellement travaillé pour son propre compte, il en recueillera tout l'avantage quelle que soit la conduite tenue par son voisin.

Il resterait encore à attaquer les Chenilles pendant la longue saison de l'hiver, lorsqu'elles sont nichées sous l'écorce de la Vigne, ou, lorsqu'elles se disposent à gagner les jeunes feuilles. Je ne me dissimule pas l'avantage qu'il y aurait à pouvoir opérer dans ce moment et dans ces circonstances; mais aussi je ne me fais pas illusion sur les difficultés de plus d'un genre qui se présentent, et sur les conséquences très graves d'une non-réussite. Le cep de Vigne cache sous une enveloppe grossière des tissus d'une délicatesse excessive qui ne permet pas qu'on le mette impunément en contact avec une foule d'agens chimiques qu'on aurait jugés incapables de lui nuire, j'en pourrais citer de nombreux exemples.

Toutefois je n'ai pas négligé les essais de ce genre et je compte les renouveler cet hiver.

Dès à présent je crois être arrivé à la découverte d'un procédé qui n'aurait aucun des inconvéniens que je signale; il serait peu dispendieux et d'un emploi facile. Je saurai au printemps prochain à quoi m'en tenir sur son effet. D'ici là, et jusqu'au moment ou dans l'intérêt public il serait utile de le faire connaître, je prierai l'Académie de vouloir bien permettre que j'en fasse le dépôt dans ses Archives. (1)

NOUVELLES OBSERVATIONS *sur la zoologie et l'anatomie des Annelides abranches sétigères,*

Par M. DUGÈS,

Professeur à l'École de médecine de Montpellier.

ARTICLE Ier.

Considérations zoologiques sur les espèces du genre Lombric.

Déjà Swammerdam et Redi avaient pressenti la multiplicité des espèces de vers de terre, réunies pourtant en une seule par Linné sous le nom de *Lumbricus terrestris.* M. Savigny fit connaître aux zoologistes combien il s'en fallait que le genre *Lumbricus* ne renfermât qu'une espèce; il en énuméra et décrivit succinctement vingt indigènes, et j'eus, quelque temps après,

(1) Ce dépôt a été accepté par l'Académie.

moi-même l'occasion d'en distinguer six autres, incertain pourtant qu'elles différassent de toutes celles du savant académicien dont le travail n'a jamais été publié que par extrait. Six espèces encore ont été découvertes depuis par le professeur Fitzinger de Vienne, qui malheureusement ne nous a pas donné de caractères plus précis. Au reste, cette indécision dépend de la nature même du sujet et de la similitude des formes chez ces animaux : ce n'est guère que sur la situation des organes génitaux externes et de leurs accessoires, plus la disposition des soies locomotrices, qu'on peut établir leur diagnose; et comme il y a des temps où ces organes n'apparaissent que peu ou point du tout, il devient impossible de déterminer alors les espèces. Cet inconvénient, au reste, est le même en botanique pour la plupart des plantes, et ne doit pas faire abandonner comme insuffisant ce mode de caractéristique : c'est celle que nous allons consacrer encore, à l'exemple de MM. Savigny et Fitzinger, mais cette fois avec plus de connaissance de cause, ayant pu examiner presque toutes les espèces que nous aurons à mentionner. En effet, grâce à l'obligeance de M. de Blainville, nous avons eu entre les mains les échantillons même de Savigny, et nous en avons pu faire une étude comparative, rectifier quelques erreurs, confirmer quelques découvertes, et ajouter quelques notions de plus à celles qui étaient déjà du domaine public. Pour faire saisir d'un coup-d'œil l'ensemble du genre tel qu'il nous paraît pouvoir être aujourd'hui constitué, nous disposerons en tableau les trente-cinq espèces admises par nous, et qui ne sont pas tout-à-fait les mêmes que celles de M. Fitzinger, quoique en nombre à-peu-près égal.

Lombrics.	Soies géminées. —		Ceinture de 22 anneaux.	ceinture terminée avec le 53e anneau.	—	*Lumbricus gigas* nobis.
		Vulves sous le 16e anneau. —	12 —	45e	—	*ictericus* Savigny.
			10 —	39e	—	*opimus* Sav.
				38e	—	*terrestris* Sav.
				37e	—	*mollis* nob.
			9 —	38e	—	*chloroticus* Sav. (1)
				36e	—	*teres* nob.
				35e	—	*trapezoïdeus* nob.
				35e	—	*caliginosus* Sav.
			8 —	35e	—	*carneus* Sav. (2)
				34e	—	*Blainvilleus* nob.
				34e ou 32e	—	*roseus* Sav.
			7 —	35e	—	*Cyaneus* Sav.
				33e	—	*fœtidus* Sav.
				33e	—	*dubius* nob.
					—	*cinctus* Fitzgenser.
					—	*polyphemus* Fitz.
			6 —	40e	—	*festivus* Sav.
				38e	—	*herculeus* Sav.
				37e	—	*mammalis* Sav.
				36e	—	*tyrtæus* Sav.
				35e	—	*purus* nob.
				34e	—	*castaneus* Sav. (3)
				33e	—	*Isidorus* nob.
				32e	—	*rubidus* Sav.
					—	*vaporariorum* Fitz.
					—	*fimetorum* Fitz.
		Vulves sous le 14e anneau. —	7 anneaux.	28e	—	*tetraedrus* Sav.
			6 —	28e	—	*amphisbœna* nob.
	Soies espacées. —	Vulves sous le 16e anneau. —	10 —	39e	—	*complanatus* nob.
			6 —		—	*platyurus* Fitz.
			5 —	37e	—	*pygmæus* Sav.
				33e	—	*vetædrus* Sav.
		Vulves sous le 14e anneau. —	6 —		—	*brevicollis* Fitz.
			4 —	17e	—	*phosphoreus* nob.

Je dois faire observer d'abord que, dans les nombres déterminés ci-dessus, j'ai toujours fait entrer comme premier segment la lèvre, que ne comptent ni Savigny, ni Fitzinger, mais que comptait comme nous O. F. Müller. Il suit de là que nous rapportons au seizième, ou quatorzième anneaux, ce que les

(1) *Chloroticus, virescens*, Sav., et *anatomicus*, Nob., espèce unique sous ces trois noms.

(2) Cette espèce et les deux précédentes diffèrent par des caractères secondaires autres que ceux du tableau qui sont exactement les mêmes. Cette réflexion s'applique à quelques autres espèces.

(3) *Castaneus* et *pumilus* Sav., espèce unique.

zoologistes précédemment nommés assignent au quinzième, ou treizième. Quant à l'expression de soies géminées, on devine qu'elle exprime l'assemblage des huit soies crochues de chaque anneau en quatre couples plus ou moins serrés. Le degré de rapprochement de ces couples m'a paru trop difficile à préciser en paroles pour en pouvoir tirer parti. Je nomme simplement espacées les soies dont les rangs ne sont pas géminés, mais à des distances à-peu-près égales de ceux qui les avoisinent. Quant au *clitellum* ou ceinture, je tire quelques caractères des apparences de pores, de bandelettes ou bourrelets visibles à la face inférieure, et paraissant faire office de ventouse pour fixer les deux individus l'un contre l'autre durant l'acte du coït. Déjà Savigny en avait déterminé le nombre et la position pour beaucoup d'espèces; mais nous ne mettons pas comme lui ce caractère au même rang que les autres, parce qu'il est plus souvent inappréciable : on va voir, dans une revue rapide des espèces, jusqu'à quel point il peut être utile à la diagnose.

Première espèce. — LOMBRIC GÉANT (voyez Ann. des Sciences nat., nov. 1828). — Cette espèce paraît être méridionale. Depuis la première description que j'en ai donnée, j'en ai trouvé des individus atteignant jusqu'à deux pieds trois pouces dans leur plus grand allongement. La lèvre présente souvent, près de son extrémité antérieure, un petit sillon transversal (pl. 1, fig. 1).

Deuxième espèce. — L. ICTÉRIQUE conservé dans l'alcool où je l'ai vu, et non ailleurs, est pâle, cylindrique; la lèvre paraît élargie. Espèce médiocre.

Troisième espèce. — Le L. TERRESTRE, que je n'ai pas non plus observé vivant, est grand; la lèvre étroite, fendue longitudinalement en dessous. Sous le clitellum est, de chaque côté, une bandelette occupant les trois ou quatre avant-derniers segmens; sur quelques individus, le premier anneau de la ceinture était effacé, il ne lui en restait que neuf.

Quatrième espèce. — Je n'ai pas retrouvé le L. APIME parmi les échantillons donnés par Savigny au Muséum.

Cinquième espèce. — Le L. MOU, que j'ai trouvé depuis une première publication, ressemble beaucoup au L. cylindrique : il est

également rosé, mou, se contracte irrégulièrement par nœuds et forme souvent sa queue en olive; mais sa lèvre (fig. 2) est large, demi circulaire, anguleuse en arrière, où elle échancre partiellement le deuxième anneau; elle est un peu concave en dessous. Les rangées de soies les plus externes sont très latérales, un peu supérieures même (fig. 3). Le clitellum est très saillant et jaune. Ce ver rejette une liqueur blanche par les pores du dos, et cette liqueur circule dans son corps à chaque mouvement. Il n'a pas les points rouges du *teres*, et ne paraît pas acquérir une taille comparable à celle qu'atteint celui-ci. Les plus longs n'avaient que quatre pouces. Plusieurs ont offert, sous le *clitellum*, une paire d'appendices fusiformes, mous et blanchâtres. Je les ai trouvés en grand nombre dans un terreau peu humide.

Sixième espèce.—Lorsque je décrivis le L. CYLINDRIQUE en 1828, je n'avais pu voir chez aucun individu ni le *clitellum*, ni les vulves que j'ai observés depuis. La ceinture est jaunâtre, peu saillante, avec une bandelette longitudinale en dessous et de chaque côté. Le deuxième segment est complètement coupé par la lèvre; il est court; je l'avais pris à tort pour une portion du suivant.

Septième espèce. — Le L. CHLOROTIQUE et le L. verdâtre de Savigny ne sont, comme ce zoologiste le soupçonnait lui-même, que des variétés d'une même espèce dont la coloration est plus ou moins foncée suivant la nature du terrain où on les trouve. Il y a plus, notre Lombric anatomique, si décoloré, paraît devoir complètement se rattacher à la présente espèce. D'abord je ne l'avais trouvé que sans vulves ni ceinture; depuis lors je l'ai rencontré offrant, à cet égard, tous les caractères du L. chlorotique. Il habite les terres argileuses et humides, et non le terreau comme les variétés verte et jaune. Je n'ai, du reste, trouvé ces deux dernières qu'aux environs de Paris, et la première aux environs de Montpellier.

Huitième, neuvième et dixième espèces. — Je n'ai pas vu le L. CALIGINEUX de Savigny, et je n'en parle que d'après la brève caractéristique qu'il en donne. Cette espèce, aussi bien que le L. CHARNU (Sav.) et le L. TRAPÉZOÏDE (nob.) se touchent de bien

près, et un segment tantôt en plus, tantôt en moins, se voit à la ceinture des uns et des autres. La seule différence essentielle consisterait donc dans les pores ou ventouses sous-clitelliennes. D'après Savigny, il en doit exister une paire sous le trente-deuxième et le trente-quatrième anneau du caligineux ; j'en trouve une sous le trente-troisième et le trente-cinquième chez le L. charnu, et une sous les trente-et-unième, trente-troisième et trente-quatrième du L. trapézoïde ; ce dernier d'ailleurs a une bandelette ou bourrelet sous les trente-deuxième, trente-troisième et trente-quatrième anneaux. Il se pourrait que la différence entre le L. trapézoïde et le L. caligineux fût nulle ; pour le L. charnu, il a une lèvre demi circulaire bien différente de la lèvre allongée et ligulée (pédiculée) du trapézoïde.

Onzième espèce. — Le L. BLAINVILLIEN, nouvellement observé par nous, et auquel nous avons cru devoir attacher un souvenir de gratitude pour une complaisance dont nous avons dit un mot ci-dessus, est un Lombric de petite taille, de couleur rosée, rendant par les pores du dos une humeur jaune. La lèvre est demi circulaire, à angle peu prononcé en arrière. On voit des pores ou ventouses entre les vingt-huitième et vingt-neuvième et entre les trentième et trente-et-unième anneaux. Un des individus que j'avais recueillis montrait au-dessous du corps une saillie blanche et rigidule qu'on eût pu prendre pour un pénis ; c'était la partie postérieure d'une larve de diptère, enfoncée dans le corps par sa tête garnie de crochets noirs. J'ai vu depuis de pareilles larves sortir de divers points du corps de plusieurs autres Lombrics. Celui-ci a par fois neuf anneaux à la ceinture, un de plus en avant que le nombre ordinaire.

Douzième espèce.—Le L. ROSÉ m'a montré, au contraire, des individus à sept anneaux seulement, les deux postérieurs manquant, mais avec un de plus en avant. Je n'en parle, au reste, que d'après les échantillons de Savigny. Il y a deux paires de pores ou ventouses, et c'est sous le vingt-neuvième et le trentième anneau, ce qui distingue cette espèce de la précédente à laquelle elle ressemble beaucoup.

Treizième espèce. — La ressemblance n'est pas moins grande pour le L. BOUTEUX, nouvelle espèce qui se distingue du L. Blain-

villien et du L. rosé par les ventouses placées aux vingt-neuvième et trente-et-unième segmens.

Quatorzième espèce. — Le L. FÉTIDE est au contraire bien caractérisé; vif, rigidule, il est comme zébré d'anneaux bruns séparés par des jointures jaunâtres. La lèvre est assez allongée, ligulée, et son pédicule coupe presque totalement le deuxième anneau (fig. 4); elle n'est pas fendue en dessous. Il habite les fumiers. Il porte sous la ceinture deux bandelettes longitudinales sans pores visibles.

Quinzième espèce. — Le L. BLEU conservé dans l'alcool était pâle, contradictoire à son nom. Sa taille est médiocre; un sillon transversal sépare le pédicule de la lèvre et la partie élargie. Savigny ne lui donne que six anneaux à la ceinture; ce n'est pas là l'ordinaire.

Seizième et dix-septième espèces. — Le L. CEINTURÉ et le L. POLYPHÈME de Fitzinger ne nous sont connus que par les seuls indices qui motivent leur classement au tableau.

Dix-huitième espèce. — Le L. HERCULÉEN arrive à 7 à 8 pouces de longueur. C'est la plus grande espèce des environs de Paris, où nous l'avions observée vivante avant même de connaître les échantillons de Savigny; c'est aussi une des mieux caractérisée. En effet, si le nombre quelque peu variable des segmens de la ceinture (un septième en avant) (1) peut laisser quelques doutes, les bandelettes qui occupent en dessous quatre segmens (34-37e) y suppléent déjà : je n'y ai point vu pourtant les pores indiqués par Savigny au nombre de deux paires, intermédiaires chacun à deux segmens; mais la forme de sa lèvre est surtout caractéristique (fig. 5); comme dans le L. cylindrique, le L. agréable, le L. châtain et le L. amphisbène, son pédicule coupe, en dessus, toute l'épaisseur du deuxième segment; mais, de plus, comme dans le L. bleu, un sillon transversal sépare le pédicule et l'élargissement. La queue est spatulée et tout le corps aplati.

Dix-neuvième espèce. — Le L. AGRÉABLE est gros, court, violacé

(1) Tel était en particulier l'individu sur lequel M. Morren a pris sa détermination du siège du clitellum. C'est visiblement l'espèce herculéenne qui lui a servi de type sous le titre de Lombric terrestre de Linnéus.

(dans l'alcool) ; il a à-peu-près la même disposition de lèvre que le précédent (fig. 6), dont il se rapproche beaucoup, du reste, ayant aussi, selon Savigny, deux paires de ventouses sous-clitelliennes intermédiaires à deux segmens.

Vingtième espèce. — Le L. MAMMAIRE a une forme de lèvre qui ne diffère de celle des précédens qu'en ce que le pédicule ne coupe pas tout-à-fait le deuxième segment (fig. 7). Cette lèvre n'est pas creusée en dessous (fig. 8). Les vulves sont très saillantes. Selon Savigny, les pores ou ventouses de la ceinture sont aussi au nombre de deux paires, mais occupant chacune un anneau seul Ce caractère s'était effacé par l'action de l'alcool.

Vingt-et-unième espèce.—Je n'ai pas vu le L. TYRTÉE. Il ne diffère pas, à l'égard des ventouses, du L. herculéen et du L. agréable, mais la position de son clitellum l'en sépare suffisamment.

Vingt-deuxième espèce. — Le L. NET est une nouvelle espèce de petite taille, de couleur rouge, à lèvre sémi-lunaire creusée en dessous, à clitellum jaunâtre, mais n'émettant point de liqueur jaune, et ceci servirait déjà à le distinguer du L. bleu dont il diffère peu par le clitellum. Ce qui l'en distingue mieux, c'est que le L. bleu a les rangs de soies assez écartés, et qu'ils sont serrés dans celui-ci ; c'est encore que les deux paires de ventousés sous-clitelliennes répondent chacune à deux anneaux dans le premier, à un seulement (32e et 34e) dans le second.

Vingt-troisième espèce.—J'ai réuni ensemble le L. CHATAIN et le L. nain de Savigny, qui ne diffèrent véritablement pas. Ils s'éloignent même bien peu du L. bleu : un segment de plus à la ceinture pour celui-ci, et la brièveté des bandelettes sous-clitelliennes qui ne dépassent pas les pores ou ventouses, comme dans ceux-là, telle serait toute la différence, si on ne tenait compte de la forme de la lèvre ; elle échancre seulement le deuxième segment chez le L. bleu, le coupe complètement chez le L. châtain.

Vingt-quatrième espèce. — Le L. ISIDORE nous a été donné par M. Geoffroy Saint-Hilaire fils, qui l'a trouvé dans des eaux minérales salines et froides. Il est petit, violacé ; son clitellum est jaune, plat mais épais ; il porte en dessous une bandelette lon-

gitudinale de chaque côté. La lèvre échancre partiellement le deuxième anneau. Les rangs de soies géminées sont serrés, ce qui le distingue bien du suivant.

Vingt-cinquième espèce. —En effet, le L. ROUGE a quelquefois aussi la ceinture terminée au trente-troisième segment, mais elle en embrasse alors sept. Ce qui le distingue surtout, ce sont les rangées de soies très écartées les unes des autres, quoique réellement géminées. Du reste, il y a aussi des bandelettes sous les trentième, trente-et-unième et trente-deuxième anneaux; Savigny parle aussi de pores sous les trentième et trente-et-unième. Ce vers rejette une humeur jaune. Le corps est rouge, la ceinture pale; la lèvre, demi circulaire, est tronquée en arrière (fig. 9).

Vingt-sixième et vingt-septième espèces. — Le LOMBRIC DES ÉTUVES et le L. DES FUMIERS n'ont été pour ainsi dire que nommés par Fitzinger. Le dernier est peut-être le même que le fétide, si l'on ne tenait pas compte du degré d'écartement des soies que signale ce zoologiste, et d'un anneau en moins au clitellum.

Vingt-huitième et vingt-neuvième espèces. — Le L. TÉTRAÉDRIQUE est petit, fragile; il fréquente le bord des eaux stagnantes et rampe la nuit à leur voisinage; c'est là aussi qu'on trouve le L. amphisbène, dont il diffère, non-seulement par le nombre des segmens à la ceinture, mais encore par sa taille moindre, par la forme prismatique et crénelée de la queue, et par sa lèvre sémi-lunaire et seulement un peu anguleuse du côté du deuxième anneau, tandis que celle du L. amphisbème coupe complètement cet anneau. Le L. tétraédrique est d'un brun obscur, le L. amphisbène violet, irisé comme nous l'avions noté il y a long-temps.

Trentième espèce. — Nous renverrons aussi à notre ancien mémoire pour ce qui concerne le LOMBRIC APLATI. Depuis lors pourtant nous avons trouvé des individus plus grands (10 p^ces^), et leurs organes génitaux étaient bien développés; nous en donnons au tableau les caractères numériques. Le clitellum est rougeâtre, garni en dessous de deux bandelettes longitudinales qui se prolongent jusque sous le quarantième et le quarante-et-unième segment. A l'intérieur, les organes génitaux sont pareils à ceux du géant, à peu de chose près; au *summum* de

développement, il y a quatorze vésicules séminales ou testicules et quatre ovaires, plus les houppes dont il sera question plus loin. Cette espèce recherche les terres fortes et médiocrement humides. Elle est, à ce qu'il paraît, méridionale. Redi l'avait probablement en vue quand il parlait de la queue élargie de certains vers de terre.

Trente-et-unième espèce.—Le L. OCTAÉDRIQUE a une lèvre demi circulaire (fig. 10); des pores sous les trente-deuxième, trente-troisième et trente-quatrième anneaux; point de liqueur colorée. Ces divers caractères, non moins que ceux indiqués au tableau, le distinguent du L. rouge, dont les soies assez écartées induiraient aisément en erreur. Je l'avais trouvé déjà avant de voir les échantillons de Savigny.

Trente-deuxième espèce. — Le L. PYGMÉE, que je n'ai pas vu vivant, est effectivement fort petit : il a aussi trois paires de pores sous-clitelliens; sa queue est cylindroïde.

Trente-troisième et trente-quatrième espèces.— Le L. PLATYURE auquel Fitzinger n'a pas trouvé de pores génitaux ne pouvait conséquemment être placé qu'avec doute dans la section où nous l'avons mis. Il n'y a que ce point de plus en faveur de la diagnose du L. brevicol.

Trente-cinquième espèce.— Enfin le L. PHOSPHORESCENT nous a été décelé par l'humeur lumineuse qu'il excrète de la surface de son corps, et qui sans doute est analogue à l'humeur colorée que rejettent par leurs pores dorsaux tant d'autres Lombrics. Déjà M. de Blainville a parlé de la phosphorescence de certaines Annelides appartenant à ce genre, mais rien de précis n'a été, que nous sachions, publié à cet égard. Celui-ci a été trouvé dans la tannée à la serre chaude du Jardin des plantes de Montpellier. Les plus grands individus avaient 15 lignes de longueur; leur couleur était rosée, leur peau demi transparente laissait bien voir les vaisseaux rouges. Le *L. phosphorescent* est mou, cylindrique à queue un peu déprimée; la lèvre demi circulaire. Ce n'est que par conjecture que j'ai assigné pour siège aux vulves le quatorzième anneau qui est le premier du clitellium; je ne les ai point aperçus. Les soies distantes et courtes sont crochues et sur huit rangs comme à tous les Lombrics, dont

au reste cette espèce a la forme et les proportions plutôt que celles du genre dont nous dirons plus loin quelques mots.

Voilà trente-cinq espèces qui certainement ne sont pas les seules existantes pour le genre Lombric, mais dont peut-être la liste pourrait être réduite encore par une étude plus approfondie; il sera utile, sous ce rapport, de bien comparer de nouveau : 1° le *teres* et le *mollis*; 2° le *Blainvilleus*, le *roseus* et le *dubius*; 3° le *caliginosus* et le *trapezoïdeus*; 4° enfin l'*herculeus* et le *festivus*.

Article II.

Considérations anatomiques et physiologiques sur les Lombrics.

Malgré les travaux de Leo, de Morren, si remarquables, le dernier surtout, par les soins minutieux qu'ils ont coûtés à leur auteur; et malgré les recherches auxquelles nous nous étions livré nous-même, il y a quelques années, bien des points restaient encore indécis dans l'anatomie et la physiologie des Lombrics. Nous avons ajouté depuis à nos connaissances par des recherches ultérieures à ces premiers essais, et nous n'aurions voulu les livrer au public qu'après avoir résolu complètement les derniers problèmes; mais, défavorablement placé pour des observations de mœurs, et distrait par des occupations qui se multiplient chaque jour davantage, nous nous voyons dans la nécessité d'indiquer au contraire les lacunes que de plus heureux que nous auront à remplir, n'en ayant pu, quant à nous, combler qu'un petit nombre.

1. *Circulation et respiration.* — Dans la préface de son important ouvrage, M. Morren révoquait en doute nos assertions sur la direction du courant sanguin dans le vaisseau dorsal : nous avons pu, peu après, le convaincre par ses propres yeux de la réalité du fait, notamment sur une autre Annelide dont nous parlerons plus loin. Quelques expériences nouvelles, telles que la section du vaisseau moniliforme, ont confirmé nos idées sur la direction supéro-inférieure du courant dans leurs chapelets. Enfin, tout en retrouvant les globules

minimes que nous avions mentionnés dans le sang du Lombric, nous avons reconnu que la matière colorante rouge est dissoute dans sa masse et non rassemblée autour des globules.

Un des points que nous croyons avoir le plus complètement éclaircis, c'est celui de la respiration et de la circulation pulmonaire (fig. 11 et 12). Un vaisseau assez volumineux parti de la veine ventrale côtoie, en se repliant, d'abord la vésicule intestiniforme aquifère que connaissaient déjà divers observateurs, et que nous avons nous-même décrite en 1828. Immédiatement après, ce vaisseau suit le bord interne d'une expansion membraneuse confondue avec la vésicule précédente par Leo et Morren, mais qui n'est point une poche comme ils l'ont pensé. Cette expansion blanchâtre, élargie vers le dos, formant, avec sa congénère, une cloison transversale très incomplète, molle et flottant dans la cavité de chaque anneau, entre les deux cloisons charnues qui le séparent du voisin, se trouve ainsi baignée par l'eau qui remplit toujours cette cavité et qui sort par le pore dorsal conjointement avec l'humeur colorée que sécrète sans doute le foie. Du bord interne de cette branchie et du vaisseau qui la côtoie, partent des rameaux transverses qui vont se rendre dans les branches sous-cutanées abdomino-dorsales indubitablement destinées, d'après cela comme d'après nos précédentes expériences, à reporter au vaisseau dorsal du sang aéré dans les branchies et celui qui l'a été également dans les capillaires de la peau. Ce sont des détails que je donne pour certains et positifs. J'ai aussi bien observé que les vésicules intestiniformes sont couvertes de ramifications vasculaires; elles ne contiennent, au reste, jamais que de l'eau, quoique Leo dise en avoir extrait de l'air, et que Morren les nomme vésicules aériennes. Jamais la moindre bulbe ne s'en est échappée dans nos recherches faites à dessein sous l'eau. Il résulte de tout cela que les Lombrics ne respirent l'air que par la peau, et que par leurs branchies internes et leurs vésicules ils ne respirent que de l'air dissous dans de l'eau. On s'étonnera peu, d'après cela, que Leo en ait pu conserver de vivans dans l'eau pendant quatorze jours, et pendant trois à quatre jours dans l'huile, les cavités intérieures conservant leur liquide ordinaire. Peut-être

les vésicules servent-elles surtout à l'absorption et à la mise en réserve de l'humidité répandue à la surface du ver et surtout à sa face abdominale plus habituellement en contact avec le sol : peut-être la sécrètent-elles ensuite dans la cavité de chaque segment où elle achève de se dépouiller d'air. Ces conjectures sont du moins assez probables. Je noterai, en passant, que les appareils respiratoires existent aux anneaux même où siègent les ovaires, et qu'on ne doit pas conséquemment, avec Carus, regarder ceux-ci comme une modification de ceux-là.

2. *Reproduction et propagation.* — Nous avons trouvé assez souvent des Lombrics dont la partie postérieure, dans la longueur de deux à douze lignes, était très amincie et de couleur pâle, évidemment de nouvelle formation et de repoussement : tel était l'individu figuré par Morren dans sa première planche. Quant à la reproduction de la tête, nous n'avons rien à ajouter à ce qui en a été dit dans notre premier Mémoire.

En ce qui concerne la génération proprement dite, nous avons en vain cherché à compléter les notions précédemment acquises sur le trajet des ovules et la formation des œufs. Nous n'avons pas découvert les ouvertures qu'on dit leur donner issue au voisinage de l'anus. Leo a pensé qu'ils sortaient par les pores du dos, et nous opinerions plutôt pour cette assertion, étant surtout aujourd'hui en grand doute à l'égard de leur sortie par les vulves. Il reste donc là des découvertes à faire, et nous devons nous borner à faciliter la solution du problème en rectifiant quelques erreurs et ajoutant quelques faits de plus aux descriptions déjà publiées.

a. En ce qui concerne les organes *masculins*, les vésicules séminales ou testicules se sont montrées tantôt au nombre de quatre paires seulement, tantôt de sept dans le Lombric aplati comme dans le géant ; j'en ai trouvé trois pyriformes ou pédiculées chez le L. chlorotique. Plusieurs fois j'ai pu remarquer le canal qui les fait communiquer l'une avec l'autre et y faire marcher le sperme d'arrière en avant, mais non d'avant en arrière. En forçant la résistance dans ce dernier sens, j'ai fait quelquefois suivre à cette humeur blanche et opaque un trajet prolongé en dehors des vulves et jusque par-delà le clitellum, mais sans

doute dans un interstice des muscles longitudinaux et non dans un vrai canal. C'est de cette façon que je comprends comment Leo a pu injecter au mercure de prétendus oviductes parcourant toute la longueur du corps, et au nombre de cinq exactement parallèles. Nous ne pensons pas que les ventouses du clitellum aient de véritables ouvertures communiquant avec ces canaux; tout au plus recevraient-elles l'orifice des vésicules respiratoires que nous avons trouvées là comme ailleurs, et qui constituent probablement les prétendues glandes du clitellum décrites par Morren.

Nous avons vu, plusieurs fois aussi, ce que divers naturalistes ont pris pour des pénis, c'est-à-dire des languettes molles tantôt simples et tantôt doubles, tantôt attachées au clitellum, tantôt ailleurs. Nous n'y avons vu que les apparences d'une vésicule respiratoire retournée, ou bien d'un lambeau d'épiderme tiraillé par l'adhésion des vulves ou des ventouses d'un autre individu lors de la copulation. Le sperme est sans doute directement évacué par les pores des testicules de l'un, et absorbé par les vulves de l'autre des deux individus accouplés.

b. Quant aux organes féminins, les vulves et les canaux qui en partent, leur renflement au point de départ et à leur terminaison près des ovaires, sont des particularités déjà connues; mais le peloton en forme de houppe enveloppé d'une membrane qui se continue avec celle des ovaires, et qui nous avait d'abord paru formé par les sinuosités d'un canal élargi, s'est montré tout différent dans des investigations plus minutieuses; c'est un assemblage de vésicules fusiformes à plusieurs renflemens terminés en pointe dont plusieurs se dirigent en faisceau vers les ovaires. Ces longues vésicules s'ouvrent chacune par un canal particulier dans un bassinet commun, et ce bassinet c'est le deuxième renflement du canal parti de la vulve (fig. 14). Les extrémités flottantes de ces vésicules sont-elles bien closes ou communiquent-elles avec les ovaires? jouent-elles le rôle de vésicules copulatrices, recevant le sperme absorbé par les vulves pour le transmettre aux masses d'ovules enfermés dans les ovaires? J'y ai trouvé quelquefois un ou deux globules isolés et d'assez grand volume; mais du reste c'est une substance lactes-

cente qu'on y trouve et qu'on en exprime par la compression. A un fort grossissement, cette matière se montre composée de très fins globules réunis en agrégats assez réguliers et discoïdes (fig. 16).

Les masses généralement connues pour des ovaires depuis Willis même, et qui sont effectivement remplies d'innombrables ovules. Les deux plus avancées de ces masses ovariques sont des sacs en forme de cornue (fig. 15) dont le bec ou sommet recourbé contient un gros cordon fusiforme et creux qui mérite d'être étudié de nouveau; est-ce un canal excréteur jetant les œufs dans la cavité du corps pour être ensuite expulsés par les pores dorsaux? Je n'y ai pas reconnu d'ouverture visible, et des vaisseaux paraissaient au contraire s'y insérer en faisceau; d'autres, qui ne sont peut-être que des sous-divisions d'un canal commun, se répandent en divergeant dans la masse de l'ovaire. Une singularité de plus, c'est que sur la surface de ces ovaires se montrent de petites vésicules qui ne sont que la dilatation terminale d'un vaisseau sanguin (fig. 17).

Les ovules sont groupés, dans les masses ovariques, en grappes plus ou moins considérables ordinairement ovalaires, et qui paraissent s'échapper simultanément hors de l'ovaire pour former des œufs à un ou à deux germes. Ceci ne peut avoir lieu le plus souvent sans qu'un bon nombre d'ovules périsse pour n'en laisser subsister dans chaque grappe qu'un seul ou deux tout au plus; cette dégénérescence est souvent sensible en partie et parfois en totalité dans les grappes déjà plus condensées, recouvertes d'une enveloppe commune et constituant alors les corps réniformes jaunes ou noirâtres qu'on trouve flottans dans le corps et surtout vers l'extrémité caudale. Nous avons cherché à suivre la transformation de ceux de ces corps qui n'étaient pas totalement altérés, et leur changement en œufs ou capsules telles que nous les avons décrites ailleurs et que les ont vues Swammerdam, Léon Dufour, Leo, Morren, mais nos efforts ont été infructueux. Quant aux ovules, remplis de substance granuleuse, ils offrent de plus une vésicule de Purkinje, ronde, transparente, et paraissant contenir dans son intérieur un autre petit sac aussi

incolore et qui se chiffonne quand on l'écrase par la compression (fig. 18, 19, 20).

Article III.

De quelques autres Annelides abranches sétigères.

Il s'en faut beaucoup qu'on ait fixé convenablement la détermination des genres à établir parmi les Annelides sans branchies ni ventouses et armées de soies. Les divisions établies même par Cuvier et M. de Blainville sont bien peu rigoureuses, et nous nous hasarderons à en tracer la délimitation pour leur assigner quelques espèces que nous avons plus particulièrement étudiées. Les genres *Clitellio*, *Nais*, *Tubifer*, qui ont si grand besoin d'être révisés, ne manqueront pas de l'être d'une manière définitive par MM. Audouin et Edwards, et il sera possible alors de les adapter avec certitude aux Annelides que nous allons décrire et dénommer spécifiquement.

§ 1. — Espèces à deux rangs de soies ou de faisceaux.

a. J'ai décrit dans mes nouvelles recherches sur les Planariées (Ann. des Sc. nat. sept. 1830) un Dérostome de très petite taille auquel je donnai le nom de *laticeps*. J'ai depuis reconnu que ce petit animal aquatique est une Annelide qu'on peut ranger dans le genre Naïs; il est pourvu de soies latérales fort courtes sur un seul rang de chaque côté : je lui ai vu des anneaux peu distincts et reconnu une couleur rougeâtre malgré sa pellucidité presque complète. La lèvre large et en palette presque circulaire le caractérise suffisamment. La longueur totale ne dépasse guère une ligne; le canal intestinal est large, droit, comme chiffonné.

b. J'ai rencontré aussi dans la vase des eaux courantes, et encore dans la cavité branchiale de l'*Ancylus fluviatilis*, une Naïde transparente (*Naïs vermicularis?* Müller), de deux lignes de longueur seulement; caractérisée par deux rangs de tubercules comparables aux fausses pattes des chenilles (fig. 21), et au

nombre de quinze paires; armés chacun de sept à huit soies courtes et raides (fig. 22). Les deux tubercules voisins de la bouche sont séparés des autres par un long espace, et leurs soies sont plus longues. La bouche est largement ovale, en ventouse : à un œsophage étroit fait suite un large estomac (fig. 23). On voit ensuite des paquets blancs appartenant aux organes génitaux. L'anus est infère. Les anneaux sont peu distincts.

c. On peut placer auprès de la *Nais digitata*, et dans le genre *Proto* d'Oken, celle que je nommerai *Naïs equisetina* (fig. 23). Elle se rapproche aussi de l'*Elinguis* par la présence de deux points oculiformes à la tête. Longue de plusieurs lignes, demi transparente, incolore, à anneaux peu nombreux et courts, l'*Equisetina* a, de chaque côté, un rang de soies grosses, crochues, assez longues et ordinairement doubles pour chaque point d'insertion (fig. 24). L'extrémité postérieure de ce vermisseau est garnie d'un gros faisceau de lanières charnues probablement branchiales. Je l'ai trouvée sur les ulves de nos étangs salés.

§ 2. — Espèces à quatre rangs de soies.

d. En examinant de nouveau, avec plus d'attention, la Naïde filiforme aplatie sur le porte-objet du microscope, je me suis assuré qu'elle a quatre rangs de faisceaux de soies, sinon partout, du moins au plus grand nombre de ses anneaux; et cette particularité, non moins que le grand allongement et la ténuité de son corps, sa vie presque complètement souterraine, doivent la faire mettre dans un genre à part (*Tubifex* ou *Clitellio*). J'ai cherché avec soin à découvrir par l'écrasement gradué du corps le système nerveux que Lamarck, Meckel même refusent aux Naïdes, et j'en ai parfaitement constaté l'existence dans la présente espèce et dans plusieurs autres. Le cordon nerveux se distingue, à la vérité, assez difficilement des faisceaux musculaires, mais il a un léger renflement correspondant à chaque anneau, et de là partent des branches latérales. Déjà ce système avait été indiqué pour la *Naïsdiaphana* par Gruithuisen (Bull. Fér., juillet 1829), qui en même temps a constaté le mécanisme de la circulation tel que nous l'avions précédemment décrit.

Une autre espèce bien voisine et également rouge, à quatre rangs de faisceaux aussi, mais à soies plus courtes, différait surtout de la précédente par son intestin droit et non en hélice. Les plus grands individus avaient deux pouces; ils étaient enfoncés dans la terre humide et non dans la vase. Ce ver m'a rappelé plus positivement le *Lumbricus tubifex* de Müller, qui ne lui aurait reconnu que deux rangs de soies.

e. Toutefois, cette dénomination conviendrait peut-être aussi bien à une Annelide sétigère, fort menue, mais moins pourtant que la précédente, rouge et noirâtre (fig. 26), et que j'ai trouvée dans les marais de la Glacière à Gentilly (*Tubifex gentilinus* Nob.). Elle rampe ou nage indifféremment, et montre beaucoup de vivacité. Sa longueur est d'environ deux pouces, et sa largeur d'une demi-ligne. Les soies sont extrêmement courtes, raides, et au nombre de deux ou trois seulement à chaque faisceau. Bien que je n'aie vu que deux rangs de ces faisceaux, l'analogie me porte à croire qu'il y a eu erreur à cause de l'opacité du corps qui a masqué les deux autres. La lèvre ou tête est ici très longue, en feuille de myrte, sans points aculiformes. Les anneaux 7, 8, 9, très renflés, paraissaient contenir les organes génitaux. Malgré ce que j'ai dit de la couleur obscure de la peau, cette espèce, à sang bien rouge, n'en laisse pas moins aisément voir la circulation, et la lenteur du cours du sang ne permet pas les équivoques auxquelles prête la rapidité et les oscillations chez les Lombrics : aussi est-ce sur cette Annelide que j'ai fait remarquer la direction des courans à M. Morren, en présence de M. de Blainville.

f. J'ai trouvé assez souvent, soit dans de l'eau à une très faible profondeur, aux bords des ruisseaux et parfois sous des pierres, soit dans le terreau souvent arrosé, un petit ver qui pourrait bien être celui qui a donné le change à M. Morren et lui a fait croire à la viviparité des grandes espèces de Lombrics. J'estime aussi qu'il peut être rapporté au *Lunibricus vermicularis* de Müller, et c'est aussi lui sans doute qui a récemment été assez complètement décrit par M. Henle sous le nom générique d'*Enchytrœus*. Je ne crois pas à la nécessité d'un nouveau genre pour cette espèce, qui se rapproche beaucoup de celles dont

nous venons de parler; je le placerais en conséquence volontiers avec elles dans le genre *Tubifex* avec l'épithète spécifique de *pallidus* pour l'en distinguer. En effet, il est blanchâtre, parfois jaunâtre; son sang est incolore, et pourtant on reconnaît aisément que les vaisseaux et les pulsations du dorsal sont bien manifestes. Ce ver a parfois un pouce de longueur; ses anneaux sont assez longs; ils sont renflés du douzième ou treizième au quinzième inclusivement, ce qui lui constitue une sorte de clitellum comme chez la Naïde ou *Tubifex filiforme* dont il a les organes génitaux. La lèvre est demi circulaire et n'échancre pas du tout le deuxième anneau. Les faisceaux de soie ne se comptent bien qu'en aplatissant l'animal entre deux verres; on en aperçoit alors quatre : elles sont courtes, droites, au nombre de trois à chaque faisceau pour la plupart, mais quelquefois de cinq à six. L'intestin est renflé à chaque segment et un peu contourné en pas de vis.

g. On peut rapporter aussi au genre *Tubifex* une Annelide qu'on prendrait au premier abord pour la *N. filiforme* : je lui donne le nom spécifique d'*Uncinarius* (fig. 28), ou Tubifex à crochets. Son séjour est le même que celui de son congenère auquel je viens de le comparer; c'est aussi la même couleur. Sa longueur est de trois pouces. Le corps était peu renflé, et les organes génitaux peu apparens, sans doute à cause de la saison où je l'ai observée : c'était en hiver. Les anneaux sont, du reste, aussi longs que larges, bien divisés et même séparés à l'intérieur par des cloisons transverses comme ceux des Lombrics. Le vaisseau dorsal est gros et rempli de sang fort rouge; on voit aussi des vaisseaux latéraux fort sinueux, presque pelotonnés. J'ai pu parfaitement reconnaître le système nerveux; quoique difficile à séparer des faisceaux charnus, j'y suis parvenu par un écrasement ménagé et conduit avec adresse. Il est en forme de cordon droit, pellucide, formé de deux filets adossés, intimement adhérens, à renflemens fusiformes et peu sensibles, et il est, comme chez les Lombrics, côtoyé de vaisseaux ténus. Le canal intestinal brun, rempli de limon, n'est point en hélice, mais droit et large si on le considère de face, un peu courbé en arcade du côté du dos à chaque segment si on le regarde de profil. Cette Annelide,

au premier aspect, semble mutique, mais chaque anneau porte réellement une paire de crochets rétractiles et fort gros proportionnellement (fig. 29). Ils sont durs, mais transparens (fig. 30). Une douzaine d'anneaux après la bouche possèdent, en outre, deux crochets ou plutôt deux faisceaux de crochets plus petits, ce qui fait quatre rangs pour cette partie antérieure du corps. Les grands crochets y sont même accompagnés de quelques petits satellites.

Voilà les Vers sur lesquels nous voulions appeler l'attention des zoologistes qui s'occupent de cette partie de l'histoire naturelle; nous en représenterons ici la liste, et nous dresserons en même temps un tableau des groupes qui nous paraîtraient pouvoir être établis, et dont les principaux seulement mériteraient l'application d'un des noms génériques déjà consacrés dans la science, mais seulement avec trop peu de précision.

- Annélides setigères abranches divisées en groupes méthodiques pour en former des genres.
  - Bouche inerme.
    - I. Soies sur deux rangs.
      - longues.
        - *Naïs elinguis* de Müller.
        - *Naïs? equisetina*, nobis. (*c*)
        - *Naïs proboidea*, Müll. : genre Stylaria de Lamarck.
      - courtes.
        - *Naïs serpentina*, Müll.
        - *Naïs? laticeps*, nob. (*a*)
        - *Naïs vermicularis*, Müll. (*b*)
        - *Lumbricus arenarius*, Müll. : genre *Clitellio*, Sav.
    - II. Soies sur quatre rangs.
      - longues.
        - *Naïs barbata*, Müll.
        - *Naïs digitata*, Müll. : genre *Proto*, Oken.
        - *Naïs filiformis* de Blainv. (*d*)
      - courtes.
        - Genre *Trophonia*. Aud. et Edw.
        - *Tubifex? gentilianus*, nob. *Tubifex? pallidus*, nob.
        - *Lumbricus vermicularis*, Müll.
        - *Tubifex? uncinarius*, nob.
    - III. Soies sur six rangs? *Lumbricus variegatus*, Bonett.
    - IV. Soies sur huit rangs. Genre *Lombricus*, L.
    - V. Soies sur neuf rangs. Genre *Hypogëon*, Sav.
  - Bouche armée. Genre *Clymene*, Sav.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE I.

Fig. 1. Tête du *Lombricus gigas* vue en dessus; grossie de même que toutes les figures suivantes.

Fig. 2. *L. mollis.*

Fig. 3. Coupe transversale du même.

Fig. 4. *L. fœtidus.*

Fig. 5. *L. herculeus.*

Fig. 6. *L. festivus.*

Fig. 7. *L. mammulis.*

Fig. 8. Profil du même.

Fig. 9. *L. rubidus.*

Fig. 10. *L. octaedrus.*

Fig. 11. Coupe du *L. gigas*, pour faire voir les organes de la respiration en place.—*a*, coupe du vaisseau ventral d'où partent les vaisseaux branchiaux internes.—*b, b*, coupe des vaisseaux nerviens latéraux d'où partent les vaisseaux abdominaux dorsaux ou branchiaux externes.—*c, c*, ouverture des vésicules respiratoires.—*d*, coupe du vaisseau dorsal recevant les vaisseaux branchiaux externes.

Fig. 12. Une vésicule et une branchie détachée avec le vaisseau branchial interne.

Fig. 13. Trois vésicules séminales du *L. gigas.*

Fig. 14. Une des houppes génitales internes du même, considérablement grossie, qui part de la vulve et se dilate en forme de bassinet, *b*, qu'entourent les canaux excréteurs de vésicules allongées *c, c.*

Fig. 15. Un des ovaires du Lombric aplati, grossissement moindre.

Fig. 16. Une des graines de la matière contenue dans les vésicules allongées.

Fig. 17. Une des ampoules qui hérissent la surface de l'ovaire.

Fig. 18. Une grappe de trois ovules contenant chacun un vitellus transparent.

Fig. 19. Le vitellus plus grossi.

Fig. 20. La vésicule de Purkinje plus grossie encore.

Fig. 21. *Naïs vermicularis?* vue de profil.

Fig. 22. Un pied très grossi.

Fig. 23. Partie antérieure de la même aplatie et vue par le dos.

Fig. 24. *Naïs? equisetina* ou N. queue de cheval.

Fig. 25. Ses soies crochues.

Fig. 26. Tête du *Tubifex? gentilianus.*

Fig. 27. Un segment plus grossi.

Fig. 28. Tête du *Tubifex? uncinarius.*

Fig. 29. Deux anneaux très grossis montrant le vaissaeu dorsal et l'intestin.

Fig. 30. Un crochet plus grossi encore.

NOTE *Sur deux bulbes artériels faisant les fonctions de cœurs accessoires, qui se voient dans les artères innominées de la Chimère arctique;*

Par M. G. L. DUVERNOY.

Lue à l'Académie des Sciences le 25 septembre, 1837.

A la fin du *Mémoire sur quelques particularités du système sanguin abdominal*, que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie,

dans la séance du 15 octobre 1833 (Mémoire inséré depuis dans le t. 3e, p. 275 des *Annales des Sciences naturelles*, 2e série), je n'ai fait qu'indiquer, sans la décrire, la particularité organique, sujet de la note actuelle.

Je l'avais observée, pour la première fois, déjà en septembre 1809, sur une *Chimère* rapportée de Nice par mes amis *Péron* et *Lesueur* (1). Depuis cette époque reculée, je n'ai eu que cette année l'occasion de revoir en détail cette singulière organisation.

On sait que, dans les poissons, le tronc de l'aorte commence en arrière du cœur, sous la colonne vertébrale, après la réunion successive des *veines artérielles*, ainsi que les appelaient les premiers membres de cette Académie. Elles lui apportent, des branchies, le sang oxigéné, et le versent ainsi dans le tronc principal des artères du corps, sans l'intermédiaire d'un cœur.

A peu de distance de son origine, l'aorte fournit, dans la *Chimère* trois branches considérables (1). Deux s'en séparent de chaque côté, presque à angle droit; ce sont les analogues des sous-clavières ou mieux encore de l'artère innominée de l'homme. La troisième branche naît de la face inférieure moyenne du tronc aortique, immédiatement avant les précédentes; c'est la cœliaque, qui porte le sang aux principaux viscères de la digestion.

Après avoir fourni ces trois artères, l'aorte, considérablement diminuée dans son calibre, continue de se porter directement en arrière sous le corps des vertèbres et ne m'a rien présenté de remarquable dans sa distribution ultérieure.

Les premières branches latérales, que nous venons d'indiquer comme les analogues des *artères innominés*, sont appliquées

(1) Lors de la publication des mémoires cités, en rappelant que je devais à ces voyageurs si dévoués aux progrès de l'histoire naturelle l'exemplaire que j'avais eu à disséquer, j'ai dit à tort qu'il provenait des mers antarctiques; une note que j'ai retrouvée me met dans le cas de rectifier cette erreur. C'est à leur retour de Nice, où Peron s'était rendu par les conseils de Corvisart, dans l'espoir d'arrêter les progrès de la maladie dont il est mort l'année suivante, qu'ils avaient mis à ma disposition cet exemplaire de la Chimère *arctique*, provenant de la Méditerranée.

(1) Planche 3 A, fig. 1.

contre le côté dorsal de la partie la plus avancée de la cavité abdominale, où le péritoine les recouvre. Leur diamètre est un peu moindre que celui du tronc cœliaque. Leurs parois sont blanches et bien évidemment de même nature que celles des autres artères. Mais à trois ou quatre millimètres de leur origine, l'apparence de ces deux branches artérielles change subitement. Elles augmentent beaucoup de diamètre, prennent la couleur rouge des muscles et forment même un bouton de la figure d'une olive, et de la longueur de trois millimètres environ, qui enveloppe évidemment les parois artérielles d'un anneau musculaire. La coupe de cet anneau en montre l'épaisseur et fait voir en même temps qu'il est comme surajouté ou appliqué aux parois de chacune des artères. Elles ne présentent d'ailleurs, dans leur partie interne qui répond à cet anneau, aucun repli valvulaire.

Voilà donc deux bulbes dans ce système artériel du corps, entièrement analogues au bulbe qu'on a vu jusqu'ici, se trouver exclusivement et constamment à l'origine de l'artère branchiale ou pulmonaire de tous ces poissons, et caractériser cette classe, ainsi que les Reptiles à branchies.

Les artères qui en sont ainsi pourvues dans la *Chimère arctique*, donnent une première branche qui se dirige en arrière sur les côtés des corps et transmet le sang aux grands muscles latéraux, ensuite les sous-clavières s'avancent en se portant un peu en dehors et se divisent en deux rameaux : l'un se rend aux nageoires pectorales, qui sont très considérables dans ce poisson, et doivent avoir une grande part dans ses mouvemens de natation ; l'autre rameau se dirige vers la tête (1), dont le volume extraordinaire est disproportionné avec celui du tronc et de la queue, et n'a pas moins contribué que sa forme singulière à faire donner à ce poisson le nom fabuleux de *Chimère*, par lequel *Linné* a cru devoir le distinguer. Il semble que ce développement extraordinaire des nageoires pectorales et de la tête de la Chimère ait nécessité cette organisation toute particulière

(1) Nous aurons soin de rechercher et de décrire sa distribution dans un autre individu, et de voir si les *veines artérielles* des premières branchies fournissent aussi des rameaux céphaliques, comme cela a lieu dans les autres poissons.

(dont on ne connaît pas d'autre exemple) de deux cœurs accessoires, destinés à renforcer le mouvement du sang artériel, vers ces parties.

Je crois pouvoir les appeler *cœurs accessoires*, à cause de leur grande ressemblance avec le bulbe pulmonaire de l'artère branchial, lequel placé à l'origine de cette artère, immédiatement au devant du cœur, augmente singulièrement par ses contractions énergiques, l'impulsion que le sang a reçue de son premier et principal moteur.

A cet égard, la Chimère m'a présenté une seconde particularité correspondante à celle que je viens de décrire. Je présumais, avant d'avoir mis le cœur à découvert, que ces bulbes innominés pourraient tenir lieu du bulbe branchial, et que ce dernier manquerait peut être Ma présomption s'est vérifiée.

Le cœur (1), de grandeur médiocre, ou même petit, relativement au volume de l'animal ressemble à un tétraède dont les arêtes seraient émoussées et le sommet tronqué, pour l'insertion du tronc pulmonaire. Celui-ci ne présente aucun renflement à son origine, qui soit comparable au bulbe des autres poissons. Seulement son calibre est un peu plus gros, dans l'intervalle qui existe entre le cœur et la première paire d'artères branchiales et ses parois semblent un tant soit peu plus épaisses. Leur couleur rougeâtre à l'intérieur serait-elle due à une couche mince de faisceaux musculeux, et les plis de leur membrane interne indiqueraient-ils que les parois de l'artère pulmonaire ont, dans le commencement de cette artère, une plus grande énergie de contraction ? Ce serait bien là quelques traces de l'organisation du bulbe ; mais le renflement musculeux, si remarquable par sa forme, par son volume et par l'épaisseur ou la structure de ses parois dans la classe des poissons, manque dans la Chimère.

Je ne connais que les *Lamproies* qui offrent une sorte de passage à cette nullité absolue du bulbe branchial, par la forme cylindrique, le petit diamètre et le peu d'épaisseur des parois de celui dont elles sont pourvues.

(1) Planche 3 A, fig. 2.

Aussi la Chimère m'a offert, dans son système artériel, deux particularités correspondantes qu'aucun autre poisson n'a encore montrées aux anatomistes.

1° L'absence d'un bulbe pulmonaire ou branchial.

2° L'existence de deux bulbes artériels qui paraissent devoir le remplacer. Cette circonstance d'être doubles et symétriques est la première singularité qu'ils présentent.

3° Ils ont, pour seconde singularité, d'appartenir au système aortique.

4° Une troisième singularité de ces bulbes, c'est de n'être point situés à l'origine de l'aorte, mais un peu après la naissance de ses premières branches, lesquelles distribuent leurs rameaux aux muscles latéraux du corps, aux nageoires pectorales et à la tête.

5° La plus grande impulsion qu'ils doivent donner au sang qui va à ces derniers organes, semble être le moyen principal de leur développement extraordinaire.

Cette organisation si particulière m'a vivement intéressé, comme un nouvel exemple de la grande variété des arrangemens organiques, suivant les besoins de l'existence; comme une nouvelle preuve, à mes yeux, qu'il faut avoir recours aux systèmes surrationnels des conditions d'existence et des causes finales, pour comprendre les combinaisons de formes multipliées à l'infini des organismes animaux.

Meckel, au lieu de voir en premier lieu dans l'existence du bulbe pulmonaire, la nécessité de son action surajoutée à celle du cœur, pour donner au sang une impulsion suffisante à travers le système capillaire des branchies, et au-delà de ces organes, dans toutes les parties du corps, le considère plutôt ici sous le point de vue des organismes qui se perfectionnent ou se détériorent; ou des organes qui se développent dans le premier cas, qui s'inveloppent dans le second, qu'on me permette cette dernière expression, qui se séparent ou se fondent les uns dans les autres à mesure qu'on remonte ou qu'on descend la prétendue échelle des êtres. Ce célèbre anatomiste ne voit conséquemment dans le *bulbe pulmonaire* des poissons qu'une fusion plus complète des deux aortes et de l'artère pul-

monaire, qui se trouvent déjà fondés, à leur origine, dans les trois premiers ordres des reptiles; ou bien en remontant des poissons aux reptiles, il considère l'union des aortes et de l'artère pulmonaire de ceux-ci, comme une suite de l'existence du bulbe pulmonaire dans les poissons.

Mais outre que cette trace du bulbe pulmonaire ou branchial des poissons et des reptiles à branchies, ne se voit pas dans les Batraciens à l'état parfait, qui n'ont plus de branchies ou qu'elle ne s'y trouve que d'une manière obscure et contestable, l'absence de ce bulbe dans la *Chimère*, met en défaut; sous ce rapport, il nous le semble du moins, ce système du développement successif des organismes, en général, et des organes en particulier, auquel des esprits d'ailleurs éclairés sont pour ainsi dire enchaînés.

Les parties que nous venons de décrire et auxquelles nous avons donné le nom de cœurs accessoires, ne sont pas à la vérité des organes de direction, et à-la-fois, d'impulsion du fluide nourricier, ainsi que l'est un cœur complet. Ils ne remplissent que cette dernière fonction, et la direction du sang à travers leur canal ne peut venir que d'une force *à tergo* et non des valvules qui la détermineraient puisqu'ils en manquent. Mais ils nous semble devoir être ajoutés à la liste des cœurs accessoires, soit sanguins, soit lymphatiques ou des organes particuliers d'impulsion du fluide nourricier élaboré ou non élaboré, découverts dans ces derniers temps dans la classe des poissons et dans celle des reptiles. (1)

(1) Voyez notre mémoire cité plus haut, pour la veine mésentérique faisant les fonctions de cœur dans le système de la veine-porte de plusieurs genres de *Squales*.

Le *cœur caudal* de l'anguille, dont les battemens se voient à l'extrémité de la queue; il a été découvert par M. *Marshall-Hall*.—Les cœurs lymphatiques des *Batraciens* et des *Ophidiens*, que MM. *J. Muller*, *Paniza*, *Webèr* et *Valentin* ont fait connaître. Nous les avons décrits en détail dans la nouvelle édition des *Leçons d'anatomie comparée*, tome VI, qui est sous presse en ce moment.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 3 A.

Fig. 1. *a. a. a. a.* Branches artérielles dont la réunion forme l'aorte.
c. Tronc analogue au cœliaque.
b. b. Branches que fournit l'aorte, à-peu-près en même temps que l'analogue du tronc cœliaque.
d. Renflement charnu que présentent ces branches artérielles avant de fournir des rameaux.
e. Rameau qui va aux grands muscles latéraux.
f. g. Autres rameaux qui fournissent à la poitrine et aux nageoires pectorales (*f*) — à la tête (*g*).
h. Continuation du tronc de l'aorte, devenu beaucoup plus petit, après avoir fourni les trois branches importantes (*b. b. c.*)
i. i. i. i. Artères intercostales.

Fig. 2. *a.* Le cœur.
b. Son oreillette.
c. L'artère branchiale.
e. e. e. e. e. sont les cinq branches qu'elle envoie aux quatre branchies de chaque côté; la première et la cinquième appartiennent à la première et à la dernière demi-branchie. Les trois moyennes aux trois branchies moyennes, qui sont complètes.
d. Branchies.
f. Ouverture du sac branchial.

MÉMOIRE *sur quelques points d'organisation concernant les appareils d'alimentation et de circulation, et l'ovaire des Squilles,*

Par M. DUVERNOY.

Des recherches que je viens de continuer sur l'organisation des *squilles* me mettent à même de suppléer à ce que j'en ai dit dans mon *second mémoire sur le foie* lu à l'Académie dans sa séance du 7 novembre dernier et publié dans un des précédens cahiers de ce recueil. (1)

(1) Annales des Sciences Naturelles, 2ème série, tome 6. p. 243, et pl. 15.

Deux des exemplaires de la *Squille mante* que j'ai eus à ma disposition étaient des femelles.

1° *Ovaire.* — Dans l'une les œufs étaient assez formés et développés pour confirmer au besoin la détermination de l'ovaire. Cet organe est très considérable et divisé en lobes alternativement plus grands et plus petits qui répondent aux articulations du corps. Il s'étend au dessus de l'intestin, depuis l'estomac jusque dans la capsule que forme le dernier segment de l'abdomen dans la partie moyenne de laquelle il s'enfonce au-delà de l'anus. Les œufs qu'il renferme m'ont paru à-peu-près d'égale grandeur dans toutes ces parties.

Dans un de mes exemplaires, la portion antérieure se continuait de cet organe en une partie plus dure, plus compacte et composée de cellules polygones, à parois assez résistantes, dont les unes étaient remplies d'une substance jaune et les autres vides. Cette partie, placée immédiatement sur le commencement de l'intestin, pourrait bien être le foie? Je reviendrai plus tard sur cette détermination.

2° *Cœur ou vaisseau dorsal.* — Immédiatement sur l'ovaire se voit le vaisseau dorsal que l'on considère comme le cœur de ces crustacés. Le vaisseau commence derrière l'estomac par une portion carrée (pl. 2. fig. 1, 2 et 3), dont la partie moyenne antérieure envoie un vaisseau (2) directement à l'estomac, et les angles antérieurs deux branches (3. 3) aux parties latérales de la tête. La face dorsale de cette portion est relevée en arrière, et inclinée en avant comme un toit. (La fig. III, qui montre cette portion carrée de profil, fait bien voir cette singulière structure). (1)

Derrière l'arête transversale qui forme le côté postérieur du petit carré, il y a une seconde portion (5) de figure prismatique, qui fournit de chaque côté du bord inférieur de la face latérale, laquelle est plane, trois branches (4.4.4.) pour les

(1) On ne peut s'empêcher de trouver un certain rapport de forme entre cette portion carrée qui termine en avant le vaisseau dorsal des *Squilles*, et le cœur proprement dit des Décapodes. Sans doute pour que la ressemblance fût complète, il faudrait que les vaisseaux branchio-cardiaques vinssent aboutir dans cette même partie.

pieds qui sont rapprochés de la bouche. Cette portion prismatique, un peu affaissée sur elle-même, a l'air d'être composée de deux vaisseaux séparés l'un de l'autre par une rainure; mais si on relève la face dorsale de cette partie, les faces latérales planes du prisme se déploient et la rainure disparaît. Les parois de cette seconde partie et celles de la première sont très résistantes. C'est seulement en deçà de sa seconde portion que le vaisseau dorsal prend l'aspect d'un gros vaisseau, à calibre cylindrique, donnant régulièrement une paire de branches (fig. 1. 6-16) à chaque anneau et aux organes qu'il renferme. Les deux dernières paires (15 et 16) sont très rapprochées et s'en détachent à-peu-près vis-à-vis l'articulation du pénultième anneau avec l'antépénultième. Enfin ce vaisseau se change en une petite artère médiane (fig. 1. 18) qui se porte directement en arrière dans le dernier segment, à travers le pénultième.

Je n'ai pas vu, malgré les recherches les plus attentives, de vaisseaux se rendant à la face dorsale de cette artère; mais je suis loin de contester des observations positives faites avant moi, sur l'existence de ces vaisseaux qui s'y rendent des branchies. (1)

3° *Grand sinus veineux (sorte de veine cave) enveloppant le canal intestinal.* — Lorsqu'on a enlevé l'ovaire (je suppose l'animal ouvert par le dos) on trouve immédiatement au dessous ce long canal ou sinus aplati, mince et comme irrégulièrement dentelé sur ses bords, plus épais dans sa partie moyenne, assez régulièrement branchu, qui commence au pylore et se prolonge dans presque toute la capacité de la capsule profonde et large formée par le dernier segment du corps (k. k. l. l. l.). Il est ordinairement farci d'une substance homogène qui a toute l'apparence de lait caillé ou de laite de poisson, et qui donne à tout ce canal, au premier coup-d'œil, sous le rapport de la couleur seulement, l'apparence d'un nerf. J'ajoute à la description que j'en ai donnée dans mon travail précédent plusieurs détails que j'ai observés depuis et qui m'en ont fait mieux appré-

(1) V. le Mémoire de MM. *Audouin* et *Milne Edwards* sur les organes de la circulation des Crustacés, Annales des Sciences nat. T. II.

cier, à ce que j'espère du moins, et la nature et les fonctions.

4° *Description particulière de l'intestin.* — Ce canal, que j'appellerai dorénavant sinus veineux, renferme ainsi que l'a indiqué M. *J. Muller*, l'intestin proprement dit (fig. II c. c.), très petit cylindre (1), comme dans les décapodes macrogastres, d'un diamètre à-peu-près égal, qui se dirige sans détour, du pylore à l'anus. Seulement vis-à-vis le milieu de l'avant-dernier segment, il se dilate en une poche ovale (fig. II. d) à parois intérieures très finement réticulées, dont l'issue ou l'anus est percé à sa partie inférieure (e), un peu en deçà de son fond. Toutes les parois de cet intestin sont d'ailleurs très minces, quoique résistantes, et ne présentent pas de réseau comme celles du rectum ou de la *portion dilatée.* Je les ai trouvées remplies, par intervalle, d'excrémens durs, moulés en cylindre de même forme et d'un blanc sale.

5° *Description plus spéciale du grand sinus veineux et de ses branches.* — Le *sinus* commence, en avant (k. k. fig. IV), par une portion plus étroite, donnant de chaque côté, par intervalles, des branches latérales comme la suivante; mais ici ces espèces de cœcums ne sont pas branchus (fig. IV. l. m). Plusieurs sont très courts et ne pénètrent nullement entre les muscles (fig. IV. o. o. o.).

Le canal intestinal étant enfermé, pour ainsi dire, dans la partie longitudinale de ce grand sinus, le vide considérable de celui-ci paraît limité, en dedans, par les parois extérieures de l'intestin, et, en dehors, par ses propres parois, dont la face interne, que j'avais cru d'abord être celle de l'intestin, est toute celluleuse et présente, sous ce rapport, quelque ressemblance de structure avec le grand sinus veineux des Lamproies. Ce sinus dans lequel le canal intestinal et comme invaginé, est même divisé en trois autres, par autant de cloisons longitudinales complètes, ne laissant passer de l'un dans l'autre ni l'air ni le mercure. Il y en a deux au-dessus de l'intestin qui se touchent

(1) Il est indiqué dans la fig. I. de mon Mém. publié dans les Annales des Sc. Nat. 2 série, t. 6. pl. 11; par une ligne médiane longitudinale, blanche qui paraît dans la partie ouverte de ce sinus.

sur la ligne médiane. Ce sont ceux (k. k. fig. II) qui se prolongent dans la capsule du dernier segment de l'abdomen et y forment de chaque côté, en se divisant, environ sept ou huit cœcums (l. l. l. fig. II et fig. X), disposés en éventails, dont plusieurs se sous-divisent encore en d'autres cœcums plus petits, lesquels ont aussi leurs parois très celluleuses. Le sinus inférieur, plus court, se termine au niveau de l'anus. Les cellules qui divisent en dedans la paroi de ces trois sinus, la rendent plus ou moins bosselée, extérieurement, lorsqu'on les distend par l'air qu'on y insuffle, ou même par du mercure.

6° *Des branches latérales des deux sinus longitudinaux supérieurs.* — Les branches latérales qui se prolongent des deux sinus supérieurs, se divisent et se sous-divisent en pénétrant entre les muscles qui meuvent les pattes thoraciques, et plus en arrière, entre ceux qui vont aux appendices natatoires de l'abdomen. Elles semblent enfin se terminer par des *culs-de-sacs* arrondis, obtus, dans la *Squille rubannée*; plus ovales dans la *Squille mante*. La plupart de ces branches latérales se portent évidemment à la rencontre des branchies auxquelles elles m'ont paru envoyer de petits filets qui pourraient être des vaisseaux. Mais j'avoue n'avoir pu encore m'assurer positivement qu'il existe réellement une communication des branchies dans les sinus, ou des sinus dans les branchies. Les parois de ces cœcums branchus sont d'une minceur extrême et d'une transparence telle, qu'il faut les avoir vues remplies de l'humeur laiteuse dont ils sont les réservoirs pour se douter de leur existence quand ils sont vides.

Cependant j'ai réussi à en distendre momentanément plusieurs avec du mercure, afin d'en rendre la structure évidente. Comme celle des sinus, leurs cellules ne forment, dans ce cas, que des bosselures comparables à celles d'un cœcum de mammifère rongeur, herbivore; mais elles ne m'ont pas paru se détacher les unes des autres comme des feuilles creuses. Cependant j'ai vu dans l'un, qui était rempli de matière blanche grumelée, que les bords des culs-de-sacs étaient divisés, comme festonnés, ainsi que les représente M. J. Muller (*de glandularum secernentium penitiori structura* pl. IX, fig. 2 et 4).

N'ayant pas distingué, dans ma première description de l'intestin, la cavité si simple de ce canal, de celle si compliquée du triple sinus celluleux qui l'enveloppe, j'avais pu admettre que les branches latérales des sinus avaient peut-être pour fonction de séparer une humeur digestive analogue au suc gastrique, au suc pancréatique ou à la bile, et qu'elles remplaçaient, entre autres, le foie. Ma première détermination était au reste une partie de celle de M. J. Müller qui a décrit comme le foie, toute l'étendue de ce sinus, c'est-à-dire non-seulement ses cœcums latéraux, mais encore sa grande portio longitudinale. Dans cette hypothèse, l'humeur laiteuse si abondante que cette vaste cavité renferme serait de la bile. Il faut dire ici que cette humeur prend une couleur d'un blanc jaunâtre sale, et se rapproche de celle de la bile dans les individus long-temps conservés dans l'esprit-de-vin, ce qui était probablement le cas du seul exemplaire que cet habile anatomiste avait à sa disposition lorsqu'il a fait ses recherches. (1)

M. Cuvier avait indiqué depuis long-temps ce même sinus comme une veine : « J'ai découvert, dit-il (Leçons d'anat. comp. t. IV, p. 408), depuis peu.... dans une *Mante de mer* « (*Squilla fasciata* Fab.) d'où vient le sang aux branchies. C'est « d'une grosse veine cave longitudinale qui va d'un bout du « corps à l'autre sous l'intestin et par conséquent à la face op- « posée à celle qu'occupe le cœur. Elle est d'un tissu beaucoup « plus mince que lui, et transparent, et elle donne, de chaque « côté, autant de paires de vaisseaux pour les branchies que le « cœur en reçoit. » A la vérité, cette description ne comprend que le sinus inférieur au canal intestinal, et il n'y est pas question de deux sinus supérieurs à ce même canal. Quant à sa position relative à l'intestin, ce sinus compliqué me semble avoir beaucoup de rapport avec celui que *Ramdohr* a décrit dans la larve de la guèpe et représenté tab. XII, fig. 1 et 2 de ses planches sur *l'anatomie des Insectes*. Hall. 1809), dont l'intestin proprement dit est contenu dans un sac d'un plus grand diamètre formé par sa membrane la plus extérieure,

(1) Op. cit. pag. 70 et 71 et sabl. IX. Leipsig. 1830.

qui se remplit de chyle, suivant cet auteur. Comme dans cette larve, le sinus de la *Mante* est ordinairement rempli de chyle ou de sang blanc opaque et comme granulé ou composé de petits grumeaux; alors on n'en trouve pas dans le vaisseau dorsal. Mais lorsque celui-ci en renferme, ce que j'ai vu dans un de mes exemplaires, le sinus en est beaucoup moins rempli et ses branches n'en contiennent que par intervalle, ou bien elles sont entièrement vides. Je ne doute pas, d'après cela, que cette humeur laiteuse ne soit le sang de ces animaux, et que le grand sinus compliqué, enveloppant l'intestin n'en soit le réservoir veineux dont les branches latérales, ainsi que l'a pensé M. Cuvier, le porteraient aux branchies. Sans doute, il y a bien encore à l'égard des organes de la circulation, bien des circonstances importantes à préciser, sur les rapports de ce sinus avec les branchies, et avec les artères du corps, que des individus frais, que j'espère recevoir incessamment, me donneront peut-être l'occasion de découvrir.

Si je prends la liberté d'adresser à l'Académie les résultats encore incomplets de mes nouvelles recherches sur ce sujet intéressant, c'est que je dois être empressé de rendre mon dernier travail moins incomplet. Ce travail et le supplément actuel ont pour but de démontrer:

1e Que trois déterminations successives du foie des Squilles devaient être rectifiées; celle dans laquelle on a pris l'ovaire pour cet organe (M. *Cuvier*); celle qui détermine, comme le foie, un sinus veineux et ses branches (M. *J Müller*); celle enfin que j'avais avancée dans mon précédent mémoire, que ces mêmes branches pourraient, entre autres, tenir lieu par leur sécrétion de ce viscère.

J'avais donc bien raison de dire, en commençant mon *second Mémoire sur le foie* : « Rien n'est plus difficile que de déterminer dans les classes inférieures quels sont les organes analogues à ceux des classes supérieures. »

2o Je crois avoir fait connaître en second lieu, dans ce supplément, que la Squille a de grands sinus veineux, enveloppant son canal intestinal, en se ramifiant dans les membres par des culs-de-sacs dilatés, quoique plus ou moins divisés; que l'un

d'eux avait déjà été indiqué par M. Cuvier, comme une sorte de veine cave inférieure au canal intestinal.

3o Ces grands réservoirs du sang veineux me paraissent devoir conduire à des idées nouvelles sur le mouvement du fluide nourricier dans ces animaux.

4o Du moins semblent-ils annoncer par leur capacité et par leur forme anfractueuse, que le sang est dans le cas de refluer dans ces anfractuosités et peut-être de s'y arrêter souvent en grande abondance.

5o On verra enfin dans l'explication des figures jointes à ce supplément, des détails bien remarquables sur plusieurs points d'organisation des organes d'alimentation de ces animaux.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 2.

Fig. 1. La Squille ouverte par sa face dorsale montre le vaisseau dorsal et l'ovaire.

a. a. Sont les muscles droits érecteurs qui ont été renversés de côté pour mettre à découvert le vaisseau dorsal et l'ovaire.—1. *Partie antérieure* du vaisseau dorsal, ayant en petit, la forme d'un cœur de Crabe.—2. *Artère médiane* ou gastrique qui en sort.—3. *Artère antennaire* ou latérale de la tête.—5. *Portion prismatique* du vaisseau dorsal—.4. 4. 4. *Branches artérielles* qui se rendent aux pieds-mâchoires.—1'. 1'. Vaisseau dorsal proprement dit.—6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. *Branches artérielles* qui en sortent de chaque côté.—18 *Artère médiane* postérieure dans laquelle il se termine en arrière.

b. b. Grands lobes de l'ovaire. Ils forment sur les côtés un mamelon arrondi qui s'enfonce un peu entre les muscles. On a marqué en (*c*) un des petits lobes de ce même ovaire, qui alternent avec les grands d'une manière assez régulière.

Fig. 2. Cette figure fait voir le *grand sinus* veineux et le *canal intestinal.* On a enlevé l'ovaire, excepté la partie qui est sous l'extrémité antérieure du vaisseau dorsal. (1 et 5) et ses branchies (4. 4. 4) qui ont été conservées. — *c. c. c.* le *canal intestinal*, dont le petit diamètre, et le calibre uniforme sont très remarquables. Il se voit à travers les parois du grand sinus veineux, dans les branches (*i. i. i. i.*) se portent directement en dehors pour s'enfoncer dans les muscles des parties latérales inférieures du corps.

On n'a pas mis à découvert leurs ramifictions; celles-ci ayant été représentées dans la pl. 15 du t. 6 des Annales des Sc. nat.—*d* est le *cloaque.*—*e* est l'anus.—*k. k.* sont les prolongemens, dans l'étui du dernier segment, des deux sinus latéraux supérieurs; — *l. l.* Les branches cœcales dans lesquelles ils se divisent.

La fig. 3 représente le profil de l'extrémité antérieure du vaisseau dorsal. Sa portion carrée (1) en forme de toit; sa portion prismatique (5) et les branches qui en partent (4. 4. 4.) en formant comme une sangle autour de la portion la plus avancée de la suite de l'ovaire, sur la détermination de laquelle j'ai quelque incertitude, l'organe trouvé plus compacte, plus résistant, dans un de mes exemplaires et formant un paquet de petites cellules membraneuses à parois épaisses et de forme polygone.

La fig. 4 représente les viscères contenus dans la tête et le thorax de la Squille, doubles de grandeur et vus en dessus.

Après avoir enlevé le bouclier occipital et coupé une partie du derme en *b. b. b.*, on a mis à découvert la cavité de l'estomac en (*a*). Le repli du côté droit (*c*) de l'intérieur des parois de l'estomac, ayant été tiré de côté, on a mis à découvert la branche supérieure et longitudinale de la mandibule (*d.* fig. IV et *b.* fig. V. VI. VII) qui pénètre dans la partie la plus reculée du cul-de-sac cardiaque, et triture les alimens dans l'estomac pendant que la branche transversale (*a.* fig. V. VI. et VII) les mâche comme à l'ordinaire, en dehors et avant leur entrée dans l'estomac.

La cavité gastrique s'étend fort avant, en formant dans ce sens un profond cul-de-sac qui occupe l'espèce de masque que présente le dessous de la tête de ces animaux.

M. Cuvier a bien décrit les dents de l'estomac des Squilles, mais sans s'apercevoir qu'elles appartenaient à une branche de la mandibule.

« Les Branchiopodes ne m'ont offert qu'un petit estomac en prisme triangulaire, membra-
« neux et garni de chaque côté de son extrémité postérieure, d'une rangée de petites dents
« pointues, suivi d'un canal intestinal très mince, allant d'un bout du corps à l'autre et à-peu-
« près égal partout. » (Leçons d'anat. comparée t. IV. p. 128 de la première édition.)

J'ai vu, p. 408 même tome et pag. 306. du tome. III, que M. Cuvier avait compris par le mot *Banchiopodes*, les Squilles et non les *Branchipes*, ainsi que je l'ai imprimé t. V. p. 236, et note 1 de la seconde édition. Dans le tome III, pag. 306 de la première édition, dont le texte est reproduit dans le tome V, p. 123 de la seconde, M. Cuvier a très bien décrit les deux branches de la mandibule et même indiqué que la mandibule a une branche antérieure *cachée sous la lèvre* dirigee selon l'axe du corps. Il est étonnant qu'il ne se soit pas aperçu qu'en se cachant sous la lèvre, elle pénétrait dans l'estomac, et qu'elle le garnissait, de chaque côté de son extrémité postérieure, de cette rangée de petites dents pointues. C'est à M. Milne Edwards que je dois l'indication plus précise, plus explicite de ce singulier arrangement. Dans la même figure IV, (*e*) est la valvule que j'ai décrite t. V. p. 231 de la nouvelle édition des Leçons. Cette valvule s'élève du pharynx en arrière du cardia, se recourbe en arrière et pénètre jusqu'en (*h*) dans une partie du canal alimentaire qui pourrait être considérée comme le boyau pylorique de l'estomac, de sorte que le pylore proprement dit ne commencerait qu'en (*h*). Elle se compose de deux pièces, l'une antérieure (*e*) convexe, lisse, ayant une arête extérieure plus dure (*f*) se continuant avec l'épiderme de l'estomac qui est épais. L'autre pièce commence en (*g*) et se prolonge jusqu'en (*h*). Elle est creuse ou concave en dessous et présente une carène longitudinale sur sa face dorsale, et se termine en arrière par deux petites dents médianes. La seconde pièce de cette valvule est libre dans le boyau pylorique. L'une et l'autre répondent aux pièces cartilagineuses qui occupent la face antérieure et inférieure de la poche et du boyau pylorique, dans les Décapodes et particulièrement dans les Brachygastres (p. 224 et 225 des Leçons. t. 5, 2e édition).

Nous avons fait dessiner cette valvule à part (fig. VIII). (*a*) Est la première pièce. (*d-e*) La seconde ou celle qui est carénée en dessus et libre dans le boyau pylorique.—*b* Indique l'arête double qui borde la première pièce.—(*c*) Une portion de l'épiderme de l'estomac qui se continue avec le bord de cette première pièce.

Les figures V, VI et VII, que nous avons déjà citées, représentent la mandibule.—*a* est la branche externe et transversale. (*b*) la branche gastrique et longitudinale antérieure. (*c*) la portion creuse de la mandibule dans laquelle s'attachent les muscles qui la meuvent. La figure V représente cette mandibule par sa face interne; la fig. VII par sa face externe, et la fig. VI un peu obliquement.

Quoique nous ayons déjà fait représenter le grand sinus veineux, fig. 1, pl. 15, du tome 6 de la 2e série des Annales des Sciences naturelles, comme la détermination que nous lui avons donnée, en le décrivant comme le canal intestinal, ne nous paraît plus juste, d'après ce que nous

avons dit dans le texte de ce supplément, nous avons dû nous empresser de nous corriger ou de perfectionner nos descriptions et faciliter leur intelligence par des figures. Notre figure IV représente la portion antérieure de ce grand sinus, grossie du double comme toutes les parties de cette figure.—*kk*. Sont les deux parties les plus avancées de ce sinus, qui commencent par un cul-de-sac étroit, de chaque côté du boyau pylorique. (*ii*) Sont deux petites branches qui partent d'une arête commune, vis-à-vis du pylore (*h*) et se portent en divergeant et en se dilatant un peu, jusqu'à l'origine de cette portion pylorique. Leur extrémité en forme de massue m'a paru tenir par des fils très fins qui sont peut-être des vaisseaux, aux parois de l'estomac ou à la peau qui le recouvre. Ces deux petits boudins étaient remplis de grumeaux blancs, semblables à ceux du grand sinus. (*l. l*) Sont les deux premières branches un peu longues du grand sinus; leur base (*m*) présentait une poche arrondie, à surface inégale, remplie comme ses branches de cette matière laiteuse, que je prends pour le sang de ces animaux. (*o. o. o. o*) sont des cœcums latéraux courts, non branchus, plus ou moins remplis de ces mêmes grumeaux blancs. (*p. p. p*) sont les deux premières branches latérales du grand sinus, qui se divisent en six sous-divisions. La portion (*p'*) pénètre dans la hanche de la première patte thoracique. La fig. I fait voir comment la branche qui répondait au cinquième anneau de l'abdomen, du côté droit, se sous-divisait dans un de nos individus. Dans la fig. X, on a enlevé la paroi supérieure du côté droit du dernier anneau de l'abdomen formant une capsule profonde dans laquelle se divisent en cœcums les deux sinus longitudinaux supérieurs. On a ainsi mis à découvert les cœcums du sinus droit *l. l. l. l.* Le premier se sous-divise beaucoup; le second n'est que fourchu. On y voit des traces du réseau celluleux qui sillonne leur paroi interne. Ces cœcums étaient remplis de sang blanc coagulé.

Nous saisirons aussi cette occasion pour faire les rectifications suivantes dans l'explication de la planche 15 du tome 6, p. 251; ligne 9 lisez laiteuse au lieu de lardeuse; l. 14 rectum au lieu de cœcum; ligne 18, cœur au lieu de cœcum; enfin la légende de cette planche, au lieu de foie de la squille, devrait être « ovaires, intestin et grands sinus veineux de Squille. »

TROISIÈME MÉMOIRE *sur le mécanisme de la rumination. Expériences touchant l'action de l'émétique (tartrate de potasse et d'antimoine), sur les animaux ruminans;*

Par M. FLOURENS.

(Lu à l'Académie des Sciences, le 25 février 1833). (1)

§ I.

1. On a vu, par mes précédentes expériences sur le *mécanisme de la rumination*, que le *vomissement propre* des animaux ru-

(1) Voyez, pour les deux premiers mémoires, les Annales des Sciences naturelles, 1e série t. et t. 27, p. 291.

minans diffère essentiellement du *vomissement* des animaux ordinaires, en ce que, au lieu d'être comme celui-ci une *réjection confuse et en masse*, il constitue, au contraire, une *réjection* qui ne s'opère que par *portions réglées et détachées.*

2. On va voir, par les expériences qui suivent, qu'une différence non moins essentielle entre cette *réjection* réglée et déterminée, d'une part, et le *vomissement* ordinaire, de l'autre, consiste en ce que ce n'est pas des mêmes estomacs, c'est-à-dire des mêmes organes immédiats, que l'un et l'autre de ces deux phénomènes dépendent.

3. La *réjection* des animaux Ruminans et le *vomissement* des animaux ordinaires sont donc deux phénomènes essentiellement distincts. Ils diffèrent par leur *nature;* ils diffèrent par leurs *organes;* et ce sont là deux points sur lesquels les expériences qui suivent touchant l'*action de l'émétique sur les animaux Ruminans* ne sauraient, je crois, laisser aucun doute.

4. Ces expériences montrent: 1° que l'*émétique* a sur les animaux Ruminans une action constante et déterminée; 2° que ce n'est pas sur tous les estomacs indifféremment, mais sur l'un d'eux en particulier, que porte cette action constante et déterminée; et 3° que c'est précisément par cette spécialité d'action sur un estomac donné, que s'explique cette difficulté qui a si long-temps embarrassé les physiologistes et les vétérinaires, savoir, pourquoi des animaux qui *régurgitent* si facilement ne *vomissent*, au contraire, qu'avec une peine extrême, ou même ne *vomissent* point.

§ II.

1° *Détermination de l'action de l'émétique sur les animaux Ruminans.*

1. On sait depuis long-temps, et surtout depuis les expériences de Daubenton, de Gilbert, de M. Huzard, que l'*émétique*, à quelque haute dose qu'il soit donné aux animaux Ru-

minans, ou ne produit aucun effet sensible, ou du moins ne produit que des effets qui ne vont pas jusqu'au *vomissement.*

2. Daubenton donna, à un mouton, quatre grains d'*émétique* en bol, et à un autre, la même dose en lavage; et, de plus, il augmenta cette dose, de deux jours l'un, de quatre grains. Or, l'*émétique* en bol ne produisit aucun effet sensible, même à la dose de trente-six grains; quant à l'*émétique* en lavage, il causa, à la dose de trente-deux grains, des symptômes très graves, mais le Mouton ne *vomit* pas. (1)

3. Gilbert donna jusqu'à trois gros d'*émétique* à une Brebis, quatre gros à une autre, et six gros à une troisième; et, dans aucun de ces cas, il n'y eut aucun effet sensible. (2)

4. M. Huzard a donné d'abord trente-six grains d'*émétique*, comme Daubenton; il a *successivement quadruplé ensuite cette dose;* et il n'a jamais produit de *vomissement.* (3)

5. Donc l'*émétique*, à quelque haute dose qu'il soit porté chez les Moutons, ou ne produit aucun effet sensible, ou du moins, et comme je l'ai déjà dit, ne produit que des effets qui ne vont pas jusqu'au *vomissement.*

6. Tel est le résultat des expériences de Daubenton, de Gilbert (4), de M. Huzard (5); et tel, à-peu-près, a été aussi le résultat des miennes, tant que je me suis borné à administrer l'*émétique* par la simple déglutition. Mais, il n'en a plus été ainsi, dès que, au lieu de le faire avaler à l'animal, je l'ai injecté dans ses veines; car dans ce cas, les effets ont été aussi prompts qu'énergiques, quoiqu'il n'y ait jamais eu pourtant de *vomissement.*

(1) Daubenton : *sur les remèdes purgatifs bons pour les bêtes à laine.*
(2) *Feuille du cultivateur*, t. VII.
(3) *Annales d'agriculture*, t. XXXI, an 1807.
(4) *Feuille du cultivateur*, t. VII.
(5) *Annales d'agriculture* t. XXXI, an 1807.

§. III.

1. J'injectai, dans la veine jugulaire d'un Mouton, dix grains d'*émétique* (*tartrate de potasse et d'antimoine*) dissous dans l'eau. A peine quelques minutes s'étaient-elles écoulées que l'animal parut excessivement essoufflé; bientôt survinrent quelques légers efforts de *vomissement;* et ces efforts devinrent de plus en plus violens. L'animal était gonflé; il grinçait des dents; il écumait; à chaque violent effort on eût dit qu'il allait vomir, ou même qu'il avait vomi, si je puis ainsi dire, *intérieurement;* car on le voyait, après chacun de ces efforts, comme occupé à *ravaler* pendant quelques instans.

Ces efforts de vomissement durèrent à-peu-près une heure; mais il n'y eut jamais aucune *réjection de matières*, c'est-à-dire aucun *vomissement réel et effectif.*

2. J'ai répété cette expérience sur plusieurs autres moutons, en variant la dose de l'*émétique*, depuis quatre grains jusqu'à vingt. Dans tous ces cas, il y a eu des efforts plus ou moins violens de *vomissement*, mais, dans aucun, il n'y a eu de *vomissement.*

3. Ainsi donc, même injecté dans les veines, et injecté à haute dose, l'*émetique* se borne, chez les moutons, à produire des efforts de *vomissement;* et il ne produit pas de *vomissement.*

4. D'une part donc, l'*émétique* a, sur les moutons, la même action excitatrice des efforts de vomissement (1) qu'il a sur les

(1) La *force excitatrice du vomissement* dépend essentiellement du système nerveux. Dans mes nombreuses expériences sur l'*ablation des lobes* ou *hémisphères cérébraux*, j'ai remarqué que, chez les Pigeons, l'ablation de ces lobes provoque le vomissement, lorsque le jabot est plein; cette même ablation, opérée de même pendant la plénitude du jabot, est, au contraire, suivie, chez les Poules et les Coqs, de la défaillance de l'animal; on ne prévient sa mort, qu'en ouvrant immédiatement le jabot, pour le vider. Dans ces deux cas, l'ablation des lobes cérébraux réagit donc sur l'estomac; mais, dans l'un, elle provoque le vomissement, et, dans l'autre, la défaillance.

Si, sur un animal vivant, on irrite le nerf de la huitième paire (nerf pneumo-gastrique), on voit l'œsophage, mis à nu, se resserrer en certains points, se gonfler en d'autres, en un

autres animaux, et, de l'autre, il ne produit pourtant pas, chez eux, de *vomissement;* et cette dernière circonstance ne peut évidemment tenir qu'à la disposition particulière des organes immédiats, c'est-à-dire des estomacs, sur lesquels cette action excitatrice porte. Tout se réduit donc à savoir quel est, ou quels sont, parmi ces divers estomacs des animaux ruminans, celui ou ceux sur lesquels l'*émétique* agit.

2° *Détermination de l'estomac sur lequel l'*ÉMÉTIQUE *porte son action, dans les animaux ruminans.*

1. On a vu, par mes précédentes expériences sur le *mécanisme de la rumination*, que c'est aux *anus artificiels*, pratiqués successivement à chacun des quatre estomacs, que j'ai dû la détermination du rôle particulier que chacun de ces estomacs joue dans ce mécanisme.

2 C'est à ces mêmes *anus artificiels* que j'ai dû la détermination de l'estomac sur lequel l'*émétique* agit.

3. En effet, quand on pratique un *anus artificiel* à l'un ou à l'autre des trois premiers estomacs, on n'observe que les phénomènes généraux, et relatifs à la *rumination*, que j'ai décrits dans mes précédens mémoires.

4. Mais il n'en est pas de même pour la *caillette;* car à peine y a-t-on pratiqué une ouverture, que les replis lâches et mous de son intérieur, tombent au dehors en se déroulant, et que l'animal ne tarde pas à être pris d'un essoufflement profond; essoufflement tout-à-fait pareil à celui que l'on voit succéder à l'injection de l'*émétique* dans les veines, et qui, pour plus de parité encore, s'accompagne bientôt de tous les autres

mot, se contracter, se mouvoir. Sur les Moutons, en particulier, on voit l'ouverture cardiaque de l'œsophage se resserrer ou se contracter, ainsi que les bords du demi-canal.

Les deux nerfs de la huitième paire étant coupés, sur un Mouton, il ne *rumine* plus; à peine si quelquefois il essaie de manger; il n'avale pas; il reste immobile; sa respiration devient gênée, laborieuse; il menace de suffoquer à chaque instant, et ne survit quelques jours dans cet état pénible, qu'autant qu'on lui ouvre la trachée-artère, etc., etc. Je réserve pour un mémoire particulier les résultats de mes expériences touchant l'action du système nerveux sur la *rumination.*

symptômes de ce dernier essoufflement, c'est-à-dire, du gonflement de l'abdomen, du grincement des dents, de l'écume à la bouche, et enfin de véritables efforts de vomissement, quoique moins violens que dans le cas de l'injection de l'*émétique*.

5. Voilà donc un estomac donné, et un estomac seul parmi tous les autres, dont la lésion directe, dont la lésion mécanique amène et provoque les mêmes symptômes que l'action même de l'*émétique*.

6. Ainsi donc, la *lésion mécanique* de la *caillette* produit les mêmes effets que l'*injection de* l'*émétique dans les veines ;* c'est donc sur cet estomac même, et sur cet estomac seul parmi tous les autres, que porte l'action de l'*émétique*.

§ IV.

3° *Détermination des conditions organiques qui rendent le* VOMISSEMENT *si difficile chez les animaux ruminans.*

1. Or, ce point établi, savoir, que c'est sur la *caillette*, et sur la *caillette* seule, que l'*émétique* agit, rien n'est plus aisé que d'expliquer pourquoi la *régurgitation* est si facile chez ces animaux, et pourquoi le *vomissement*, au contraire, y est si difficile. C'est que, comme je l'ai déjà dit, ce n'est pas par les mêmes estomacs, c'est-à-dire, par les mêmes organes immédiats, que l'un et l'autre de ces deux phénomènes s'opèrent.

2. En effet, on a vu par mes précédentes expériences sur la *rumination*, que les deux premiers estomacs seuls concourent immédiatement, soit par eux-mêmes, soit par l'appareil particulier qu'ils contiennent, à la *régurgitation* ou retour à la bouche *des alimens ;* et l'on vient de voir, par ces expériences touchant l'*action de* l'*émétique*, que ce n'est ni sur l'un ni sur l'autre de ces deux estomacs, mais sur la *caillette*, c'est-à-dire, sur un estomac qui précisément ne concourt pas à la *régurgitation*, que cette action porte.

3. Les estomacs de la *régurgitation* et ceux du *vomissement* ne sont donc pas les mêmes ; et cela seul suffit pour expliquer

pourquoi l'un de ces phénomènes est si facile, et l'autre, au contraire, si difficile.

4. Plus on examine, en effet, la structure, et des deux premiers estomacs, et du demi-canal, et de l'œsophage, c'est-à-dire, de toutes les parties qui, comme l'ont montré mes précédentes expériences, concourent immédiatement à la *régurgitation* ou retour à la bouche *des alimens*, plus on voit que tout y est disposé pour faciliter et déterminer cette *régurgitation*.

5. Tout est disposé, au contraire, dans la *caillette* pour rendre plus ou moins difficile le *vomissement*, ou le retour à la bouche des matières qu'elle contient. D'abord, cet estomac est le dernier de tous; il faudrait donc que, pour revenir à la bouche, les matières qu'il contient traversassent tous les autres estomacs. Ensuite, il y a, à l'ouverture par laquelle il communique avec le *feuillet*, un repli plus ou moins marqué, repli qui fait, jusqu'à un certain point, fonction de valvule, et qui s'oppose ainsi, plus ou moins, au retour, ou à la rétrogradation des matières (1); de plus, la *caillette*, pressée par les muscles abdominaux et le diaphragme, ne peut se contracter sans que les autres estomacs, et par conséquent le *feuillet*, se contractent aussi, et celui-ci ne peut se contracter, sans que son *ouverture supérieure* se ferme, comme je l'ai précédemment montré; enfin, la *caillette* étant le plus mou, le plus lâche, le moins résistant des quatre estomacs, il s'ensuit que la compression des muscles abdominaux et du diaphragme portera toujours beaucoup plus sur ceux-ci, surtout sur les deux premiers, que sur elle.

6. Tout est donc disposé, dans les animaux ruminans, pour rendre la *réjection* des deux premiers estomacs facile; et tout y est disposé, au contraire, pour rendre la *réjection* du dernier, c'est-à-dire, le véritable *vomissement* difficile.

(1) J'ai souvent rempli d'eau la caillette après la mort de l'animal; puis, j'ai lié l'*ouverture pylorique* ou inférieure, et j'ai toujours vu alors qu'un léger effort m'a suffi pour faire repasser l'eau, par l'*ouverture supérieure*, de la *caillette* dans le *feuillet*. Cette espèce de repli valvulaire n'est donc pas un obstacle *absolu*, mais un obstacle qui concourt avec tous les autres pour rendre plus ou moins difficile la *réjection par la caillette*.

7. Je ne dis pas *impossible*, car quelques auteurs assurent avoir vu des animaux ruminans *vomir*.

8. Il y a pourtant sur ces cas de *vomissement*, d'ailleurs très rares, rapportés par ces auteurs, deux remarques à faire : la première, c'est que ces cas de *vomissement* dépendaient presque toujours de quelque maladie, c'est-à-dire, de quelque altération qui pouvait avoir changé les rapports naturels des parties; et la seconde, c'est que dans ces cas mêmes, et d'après les expressions des auteurs qui les rapportent, tout montre que c'était de la *panse*, et non de la *caillette*, que venaient les matières rejetées, et par conséquent que c'était là non un véritable *vomissement*, c'est-à-dire une *réjection de la caillette*, mais une simple *réjection ordinaire*, quoique *viciée*, de la *panse*.

§ V.

1. En résumant tout ce qui précède, on voit :

1° Que l'*émétique* produit sur les moutons les mêmes effets généraux (c'est-à-dire, la même action excitatrice de toutes les puissances qui provoquent ou déterminent le *vomissement*) que sur les animaux ordinaires;

2° Que parmi les divers estomacs des animaux ruminans, c'est sur la *caillette*, c'est-à-dire, sur celui-là même qui seul, parmi tous ces estomacs, répond par sa structure, comme par ses fonctions, à l'estomac simple des animaux ordinaires, que l'*émétique* porte son action;

3° Que c'est à la disposition particulière et tout opposée de cet estomac par rapport à ceux de la *régurgitation*, que tiennent, d'une part, la facilité que les animaux ruminans ont de *régurgiter*, c'est-à-dire de *rejeter*, ou de ramener à la bouche les matières contenues dans les deux premiers estomacs; et, de l'autre, la difficulté qu'ils ont de *vomir*, c'est-à-dire, de *rejeter*, ou de ramener à la bouche les matières contenues dans le quatrième.

2. Et maintenant, si l'on se rappelle que ce quatrième estomac est celui où se fait la conversion définitive de l'aliment en

chyme, celui qui contient les matières *ruminées*, les matières qui, par conséquent, ne doivent plus revenir à la bouche, tandis que les deux premiers estomacs, au contraire, sont ceux où l'aliment ne subit qu'une certaine *préparation*, ceux qui ne contiennent que les matières *non ruminées*, les matières qui, par conséquent, doivent revenir à la bouche, on verra tout de suite pourquoi tout devait être disposé et pour rendre difficile le *vomissement* ou la *réjection* du quatrième estomac, et pour faciliter, au contraire, le *vomissement* ou la *réjection* des deux premiers.

3. Il est évident, en effet, que, sans cette disposition opposée des deux premiers estomacs au quatrième par rapport au *vomissement*, les matières *ruminées* du quatrième eussent été constamment mêlées, confondues et ramenées à la bouche avec les matières *non ruminées* des deux premiers ; confusion et mélange que tout a précisément eu pour objet de prévenir dans le *mécanisme de la rumination*, comme l'ont montré mes précédentes expériences.

4. Il me reste plusieurs questions à examiner encore touchant les modifications si remarquables et si singulières de la *fonction digestive* dans les animaux ruminans; je renvoie l'examen de ces questions à d'autres mémoires.

NOTE *sur la forme des extrémités articulaires du corps des vertèbres, par M.* DE BLAINVILLE. (Extrait.)

« On trouve dans les ouvrages d'histoire naturelle, d'anatomie comparée et surtout de palœontologie les plus répandus, que les classes d'animaux vertébrés se distinguent fort bien entre elles par la conformation des articulations vertébrales; que chez les mammifères les surfaces articulaires des vertèbres sont planes; que dans les oiseaux et les reptiles elles sont convexo-concaves cylindrinquement ou sphériquement, et enfin que dans les poissons, elles sont bi-concaves. « Le fait est cependant, observe M. de Blainville, que, sauf les oiseaux qui sont construits sur un plan beaucoup plus uniforme que celui des autres classes des vertébrés, cette généralisation est tout-à-fait erronée. Ainsi, dans les mammifères,

les vertèbres cervicales chez les espèces à col fort long, comme les chevaux et les ruminans, ont leur corps fortement convexe en avant et concave en arrière. Parmi les reptiles, les Geckos ont leurs vertèbres aussi concaves en avant qu'en arrière, comme dans les poissons, pour ne pas parler des Ichthyosaures qui sont dans le même cas, ce qui leur a même valu le nom sous lequel on les distingue parmi les amphibiens, et les dernières espèces, comme les Salamandres, les Protées, les Sirènes, les Cœcilies ont leurs vertèbres concaves ; il n'en est pas de même des Ranaires ou Grenouilles, où elles sont convexes d'un côté et concaves de l'autre. Enfin, j'ai montré dans mon cours d'anatomie comparée, fait en 1836, au Muséum d'histoire naturelle, qu'un poisson fait aussi exception à la forme des surfaces articulaires du corps des vertèbres dans les animaux de sa classe. C'est le Lépisostée. En effet dans ce genre, il est vrai, déjà fort singulier par d'autres points de son organisation, les vertèbres nombreuses, fort larges et assez courtes, sont convexes à leur extrémité antérieures et concaves à la postérieure, et bien plus, les surfaces articulaires sont encroûtées de cartilages, et par conséquent ceux-ci revêtus de membranes synoviales comme chez tous les oiseaux et la plupart des reptiles.

« En sorte, qu'aujourd'hui il faut rectifier ainsi les généralités sur la forme des surfaces articulaires du corps les pièces qui constituent la colonne vertébrale des Ostéozoaires ou animaux vertébrés.

« Dans les mammifères, les vertèbres sont le plus souvent planes aux deux extrémités de leur corps; quelquefois convexo-concaves ; mais toujours sans appareil synovial intermédiaire ou sans solution de continuité.

« Dans les oiseaux, elles sont constamment convexo-concaves cylindriquement et transversalement et toujours avec appareil synovial et solution de continuité.

« Dans les reptiles, le plus souvent convexo-concaves sphériquement, avec appareil synovial, elles sont quelquefois profondément bi-concaves sans solution de continuité.

« Dans les amphibiens, les vertèbres sont aussi souvent convexo-concaves avec appareil synovial que convexo-concaves sans solution de continuité.

« Dans les poissons, enfin, le plus souvent le corps des vertèbres est profondément bi-concave ; mais quelquefois aussi il peut être convexo-concave avec appareil synovial. »

(Annales d'anatomie n° 2.)

NOTICE *sur les Mammifères épineux de Madagascar, par M.* ISIDORE GEOFFROY SAINT-HILAIRE; lue à l'Académie des Sciences le 4 septembre 1837. (*Extrait.*)

Bien que les Mammifères qui s'écartent par leurs tégumens du type commun de leur classe, aient de tout temps fixé l'attention des zoologistes, on ne connaît encore qu'un petit nombre d'espèces, et surtout de genres, chez lesquels les poils se trouvent transformés, dans une ou plusieurs régions du corps, soit en plaques cornées, soit en écailles, soit en piquans ou en épines. Cette dernière disposition, quoique moins rare que les deux autres, ne se trouve en tout, si l'on excepte les Rongeurs, que dans trois genres savoir: parmi les Monotrèmes, le genre si exceptionnel des Échidnés; et parmi les Insectivores, les Hérissons et les Tanrecs. Cette notice, outre la description d'une espèce nouvelle de ce dernier groupe, a pour sujet l'établissement d'un troisième genre d'Insectivores épineux, habitant, comme les Tanrecs, l'île de Madagascar, et exactement intermédiaire par ses rapports naturels entre ceux-ci et les Hérissons. Voici les caractères de ces animaux nouveaux :

Tanrec armé (*Centetes armatus*). Pelage d'un gris noirâtre très tiqueté de blanc, composé sur la nuque, le col, les épaules, le dos et les lombes, de piquans très résistans; sur la croupe, de piquans fins et demi flexibles, et en-dessous de poils ordinaires.

Genre ERICULE (*Ericulus*). Corps couvert en-dessous de poils, en-dessus de piquans raides, sans soies intermédiaires (presque exactement comme chez les Hérissons). Membres courts, pentadactyles, à ongles robustes, assez allongés, un peu comprimés. Une queue très courte. Tête allongée. Molaires au nombre de six de chaque côté, et à chaque mâchoire, savoir, cinq mâchelières et une fausse molaire. A chaque mâchoire une canine peu allongée, très peu différente de la fausse molaire. Incisives au nombre de quatre à chaque mâchoire.

Les animaux qui ont servi de types à ces descriptions, ont été rapportés de Madagascar par M. Sganzin, capitaine d'artillerie de la marine, et par M. Goudot, voyageur du Muséum d'histoire naturelle.

NOTE *sur les Mammifères des Antilles,*

Par M. P. GERVAIS.

Lue à la Société Philomatique. (*Extrait.*)

Les premiers descripteurs des Antilles ont signalé dans ces îles plusieurs espèces de Mammifères qui paraissent y avoir été amenées du continent par les

Caraïbes, et d'autres que l'on peut considérer comme s'y trouvant naturellement. Beaucoup d'autres Mammifères domestiques de l'homme ou même parasites de ses habitations s'y sont propagés depuis l'établissement des Européens; mais le nombre de ceux qui sont propres aux Antilles, et dont l'auteur a pu observer la plupart en nature, est plus considérable qu'on ne le penserait d'abord. Ces animaux appartiennent principalement à l'ordre des Carnassiers et à celui des Rongeurs ; on a aussi parlé d'une espèce de Tatou propre à Tabago, et M. Gervais a reconnu que le Manicou décrit par Dutertre, etc., est bien une espèce de Didelphe, le *Didelphis cancrivora.*

Les Antilles possèdent treize espèces de Carnassiers, savoir : une Musaraigne fort remarquable, et douze Chéiroptères. Les Rongeurs de cet archipel, que M. Gervais a étudiés, sont au nombre de sept : quatre *Capromys* (*C. Furnieri, C. prehensilis, C. Poeyi* et *Plagiodontia œdium*) ; un *Agouti* du sous-genre *Chloromys,* le Rat piloris (*Mus piloris*) et un autre Rat dont l'auteur n'a vu qu'un individu trop jeune pour caractériser d'une manière positive l'espèce à laquelle il appartient, cette espèce est de petite taille.

Les carnassiers que M. Gervais a rassemblés sont les suivans :

Phyllostoma jamaicense ; Phyllostoma perspicillatum ; Noctilio leporinus; Molossusobscurus; Vespertilio(*Nycticœus*) *Blossevillei; Vespertilio dutertreus.* On a indiqué quelques autres Chauve-souris que l'auteur n'a point vues: *Vespertilio Maugei* de M. Desmarest ; *Mormoops Blainvillei* et *Monophyllus Redmanni* Leach; *Brachyphylla cavernarum* Gray et *Glossophaya soricinum* Geoffroy et J.-B. Fischer.

Les *Vespertillo lepidus* et *V. dutertreus* sont deux espèces que M. Gervais croit nouvelles, elles lui ont été communiquées par M. de la Sagra , qui les a recueillies à Cuba. Le *V. lepidus* est remarquable par sa petite taille (6 1/2 pouces d'envergure), par ses dents (2/3 incisives, 1/1 canines, 6/6 molaires de chaque côté) , qui sont en même nombre que celles des Murins, mais affectant une disposition assez particulière, et par son oreillon pour ainsi dire cupuliforme; cette espèce est intermédiaire à celle que M. F. Cuvier appelle *Furia Horrens* et aux Chauve-souris murinoïdes.

Le *Vespertilio dutertreus* est plus grand et se rapporte au sous-genre des Noctules : il a sept dents seulement de chaque côte de la supérieure et neuf à l'inférieure (4/5 molaires à chacune); son oreillon est cultriforne et sa queue libre dans une petite partie de sa pointe. Cette espèce a onze pouces d'envergure : elle a quelque chose du *Vespertilio caroliniensis*, mais elle est plus petite ; elle sera figurée , ainsi que la précédente, dans l'ouvrage que M. de la Sagra prépare sur l'île de Cuba.

La Musaraigne citée plus haut (*Sorex paradoxus*) a été récemment décrite, par M. Brand, sous le nom de *Solenodon paradoxum.* Ses caractères génériques ne diffèrent point de ceux des autres Musaraignes, mais elle est beaucoup plus grande que celles que l'on connaît. On n'avait point encore signalé de Mam-

mifère de ce genre dans l'Amérique méridionale ni dans ses îles; le *Sorex paradoxus* est d'Haïti.

Le chien domestique que signale Dutertre comme étant celui des indigènes, et qu'il compare à un renard, était sans doute le *Canis azaræ* qui vit sur le continent, en Colombie, au Pérou, à la Guyane, et jusqu'en Patagonie.

DESCRIPTION *de quelques animaux nouveaux ou peu connus qui se trouvent au musée de Neufchâtel, par M.* COULON. (Extrait.)

Dans ce travail, publié récemment dans le premier volume des Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel, l'auteur s'occupe d'abord d'une espèce nouvelle d'Ecureuil qu'il désigne sous le nom de *Sciurus humeralis* Coul. Sa taille est un peu moindre que celle du *Sc. maximus* et du *S. auriventer;* toute la partie supérieure de son corps est d'une teinte fauve-verdâtre excepté tout-à-fait en arrière où le pelage est noirâtre parsemé de points blancs; cette couleur noirâtre s'étend le long des flancs et de l'épaule de façon à former de chaque côté une raie qui s'étend jusqu'aux oreilles; enfin toute la partie inférieure du corps et la partie interne des membres sont blanches. L'extrémité des membres est noire, et la queue, qui est plus longue que le corps, est essentiellement blanche, mais laisse voir dans son milieu la base des poils qui est noire. Les oreilles sont très courtes, brunes et sans bouquet de poils terminal; le menton est brun. Enfin le pouce rudimentaire des membres antérieurs est pourvu d'un ongle arrondi et presque plat. Cet Ecureuil est originaire de l'île de Java, et l'auteur en donne une figure coloriée dans la planche 8.

M. Coulomb donne ensuite de nouveaux détails sur le *Sciurus auriventer* (Is. Geof.), et figure un individu mâle (pl. 12). La troisième espèce dont il s'occupe est le *Sciurus Rafflesii* (Horsfield) dont il donne la première figure qu'on ait encore publiée. Il consacre aussi deux planches (n° 10 et 11) au *Sc. griseiventer* (Is. Geof.) dont le pelage varie tellement suivant l'âge qu'au premier abord on croirait le vieux individu être une espèce distincte du jeune mâle. Enfin l'auteur termine ce Mémoire par une note sur une variété de la Perruche à longs brins (*Palæornis bengalensis* Wegl.) dont il donne aussi une figure.

Description *de quelques mammifères nouveaux ou peu connus, par M.* Gray.

Les animaux dont M. Gray publie ici les caractères font partie des collections du Muséum Britannique et se rapportent aux genres Felis, Canis, Vulpes, Herpestes, Paradoxurus, Cynogale, Lutra, Pteronura, Procyon, Mephitis, Conepatus, Marputius, Centenus, Leptonyx, Macropus, Halmaturus, Petrogale, Bettongia, Hypsiprymus, Ptéromys, Sciursoptera, Mus, Golunda, Lepus et Bos.

(Loudon's Magazine of nat. history; new series, n° XI. p. 577).

PUBLICATIONS NOUVELLES.

Mémoire *sur le Lait, par M.* A. Donne. (1)

Dans la vue d'éclairer la médecine sur les bonnes et mauvaises qualités nutritives du lait des nourrices, M. Donné a entrepris sur ce liquide une série de recherches microscopiques et chimiques dont les résultats ne peuvent manquer d'intéresser le physiologiste aussi bien que le praticien. Il déduit de ces observations les conclusions suivantes.

La composition du lait doit être considérée de la manière suivante : un liquide tenant en dissolution du sucre de lait, des sels, une petite quantité de matière grasse et du caséum, et en suspension des globules de différente grosseur formés de beurre et solubles dans l'éther.

Le premier lait, ou *colostrum*, se compose, outre les globules laiteux, de corps particuliers décrits dans le mémoire sous le nom de corps granuleux ; les globules laiteux dans le colostrum sont pour la plupart agglomérés et confondus entre eux par une matière muqueuse.

Les principes du colostrum ne disparaissent entièrement que vers la fin du premier mois après l'accouchement ; à cette époque le lait de bonne nature n'en présente plus aucune trace ;

Le lait chez les animaux suit à-peu-près la même marche que chez la femme.

(1) Brochure in-8° avec planches.

Le lait est constamment alcalin chez la femme, la vache, l'ânesse et la chèvre...

Les élémens du colostrum peuvent persister dans le lait au-delà du terme habituel, ce qui constitue un genre d'altération de ce fluide.

Certaines affections pathologiques, telles que l'engorgement des mamelles chez les femmes et chez les animaux, déterminent dans le lait des modifications particulières analogues à celles qu'il présente dans son état primitif.

En cas d'abcès, formé dans le sein, le lait peut contenir du pus.

Le lait contient quelquefois du sang.

Mémoire *sur la spécialité des nerfs des sens, par M.* Gabriel Pelletan. (1)

Ce Mémoire est consacré en majeure partie à des considérations générales sur le sujet indiqué par le titre, et à la description anatomique des nerfs cérébraux de la Musaraigne et de la Taupe, chez laquelle la dissection des nerfs des yeux présente, comme on le sait, de grandes difficultés et a donné naissance à des opinions très discordantes; pour y procéder avec plus de facilité, l'auteur a examiné ces parties chez des fœtus ou chez des animaux très jeunes dont la tête n'était pas encore ossifiée, et il a trouvé ainsi la ressemblance la plus grande entre la disposition des nerfs optiques de ces deux Mammifères. On trouve aussi dans ce Mémoire des expériences qui tendent à prouver que les Taupes ne jouissaient pas du sens de la vue proprement dite, mais savent seulement distinguer la lumière de l'obscurité. Des observations faites sur la Musaraigne montrent aussi que cet animal peut se diriger avec toute la précision et la vivacité qui caractérisent ses mouvemens ordinaires, sans le secours de la vue.

(1) Brochure in-8° avec planches.

CONSIDÉRATIONS *nouvelles sur les dégâts occasionés par la Pyrale de la vigne, particulièrement dans la commune d'Argenteuil*,

Par M. V. AUDOUIN,

Professeur-administrateur au Muséum d'histoire naturelle, membre de la Société royale et centrale d'Agriculture de Paris.

(Lues à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 25 septembre 1837.)

J'ai eu l'honneur d'entretenir brièvement l'Académie des principales recherches auxquelles je me suis livré pour arriver à la diminution du fléau, qui depuis tant d'années désole les vignobles les plus renommés du Mâconnais, et j'espère, qu'elle aura mesuré l'importance des résultats que je lui ai présentés, par le nombre et la valeur des observations sur lesquelles ils reposent.

Quant aux conséquences qu'en tirera la pratique, j'ai dit et je le répète avec toute confiance, que ce n'est plus maintenant une chose en question ; car elle a été jugée sur le théâtre même du mal, par des hommes dont on ne déclinera sans doute pas la compétence, par les propriétaires les plus intéressés à bien voir, et les plus capables.

Depuis que j'ai quitté les lieux, ce jugement a reçu une nouvelle confirmation, par le vœu qu'ont émis les deux Conseils Généraux des départemens du Rhône et de Saône-et-Loire, de voir mon travail imprimé, et par la décision qu'ils ont prise d'en faire tirer, sous forme d'extrait, un nombre suffisant d'exemplaires, pour qu'il fût mis entre les mains de tous les Vignerons, et leur servît de guide.

Le Conseil Municipal d'Argenteuil a pris une délibération semblable, dans sa séance du 14 août dernier.

Or, l'Académie des Sciences ne se méprendra pas sur le motif qui me porte à relater ces faits; ce n'est certes pas pour m'en prévaloir, car j'ai eu soin de dire combien j'avais été aidé par les propriétaires, qui se prêtaient à mes expériences, ou qui expérimentaient eux-mêmes. Mais il est bon de citer de tels exemples, afin qu'ils profitent, et pour que, forts de cet assentiment des hommes éclairés, les Vignerons se décident à agir, ou du moins qu'ils n'apportent pas aux bonnes méthodes qu'on leur oppose des obstacles toujours fort difficiles à vaincre.

En effet, il faut avoir lutté de toutes ses forces contre la superstition qui ferme les yeux, contre l'apathie qui se croise les bras, contre l'ignorance qui refuse d'agir et contre l'intérêt sordide, qui n'a pas honte de spéculer sur la misère publique, en présentant comme appât la découverte d'un secret; il faut, dis-je, avoir eu à combattre dans toutes ces circonstances, pour comprendre quelles nombreuses entraves on rencontre, lorsqu'on cherche à opérer un peu de bien. Y est-on enfin parvenu et la confiance est-elle gagnée, on la voit quelquefois disparaître au moindre prétexte.

Aussi pensons-nous que, dans des questions de cette importance, on ne doit prononcer que de graves paroles, et ne produire que de graves écrits. Ceux qui, sous le couvert de la science, se laisseraient inconsidérément entraîner à jeter la défaveur sur des faits bien constatés, sans être en mesure de les combattre par de nouveaux faits, seraient plus blâmables qu'on ne le pense, car ils fourniraient de nouvelles armes à l'ignorance et au charlatanisme, qui ne manqueraient pas de s'en emparer et d'en faire bientôt usage: la première pour résister, le second pour agir.

Cette sage réserve dont j'aurais voulu qu'on eût usé dans ces tristes circonstances, je me la suis imposée à moi-même, lorsqu'il s'est agi d'étudier le fléau qui afflige si profondément les populations du Mâconnais, et je ne dévierai pas de cette route, maintenant que je vais traiter d'Argenteuil.

La commune qui porte ce nom a été, on ne le sait que trop,

ravagée par la *Pyrale de la vigne* depuis un grand nombre d'années.

Quelle est la cause de cette triste préférence que lui accorde l'insecte? Pourquoi est-il cantonné là et non pas également répandu dans toutes les autres Vignes des environs de la capitale? Et par quelle singulière analogie les localités de Romanèche et des Thorins sont-elles exactement dans le même cas, par rapport aux autres vignobles des environs de Mâcon ?

Puis, lorsque le mal s'est montré, comment arrive-t-il qu'il sévît pendant 2, 3, 4, 5 et 7 ans, à tel point que l'on serait tenté de croire que ces chiffres représentent autant de périodes, si bientôt le fléau échappant à toute prévision, ne dépassait le terme extrême qui lui était assigné?

C'est ainsi qu'on a cru long-temps dans le Mâconnais, que la Pyrale était tout au plus septennale, et qu'il a fallu abandonner cette lueur d'espérance, lorsqu'en 1832 on a vu que le terrible fléau, qui datait déjà de 1827, ne cessait pas encore ses ravages; ils ont continué jusqu'aujourd'hui, c'est-à-dire durant onze années consécutives! Enfin on a constaté à certaines époques sa disparition instantanée, puis on l'a vu reparaître à des intervalles plus ou moins éloignés.

Ces phénomènes curieux se rattachent à des causes inconnues jusqu'ici, et que sans doute nous ignorerons long-temps, si ce n'est toujours. Leur étude est difficile, délicate à traiter, et cependant on ne saurait la négliger. Je m'en suis donc occupé; mais avec toute la prudence que commandent de telles questions.

J'entrerai pour le moment dans peu de détails sur ce sujet; je dirai seulement que par son aspect topographique, le territoire d'Argenteuil offre une analogie frappante avec les principales communes qui, dans le Mâconnais, sont infestées par la Pyrale. Dans les unes comme dans l'autre on voit, vers le nord, une chaîne de montagnes ou de collines qui longent le territoire, et s'élèvent dans cette direction comme le mur d'un amphithéâtre. En avant est une plaine regardant à-la-fois l'est, le sud et l'ouest et qui, légèrement ondulée ou bien relevée en monticules surbaissés, présente les ceps de Vigne à toutes les expositions. Plus loin une rivière, ici la Seine; là-bas la Saône, qui coule vis-à-vis les cantons vignobles, et au-delà de laquelle cesse la culture en

grand de la Vigne. Dans le Mâconnais tout cela se montre sur une grande échelle; on le voit en miniature à Argenteuil.

Quelques autres faits que je ne manquerai pas de signaler, donneront à réfléchir sur d'autres points de ressemblance qui se remarquent dans ces deux vignobles. C'est ainsi qu'à Argenteuil et dans le Mâconnais il existe certaines localités, qui ont la triste réputation d'être en quelque sorte les foyers de l'infection. Elle diminuera sensiblement ailleurs, elle cessera même entièrement que là elle persistera encore. Ces lieux où le fléau paraît ainsi se confiner, et d'où il semble ensuite partir sont, dans le Mâconnais, la commune de Romanèche, et à Argenteuil, les cantons dits de Coudray et de Soulzard. On conçoit qu'ils devront être l'objet d'une surveillance plus spéciale.

Une autre coïncidence assez curieuse, c'est que dans les deux pays, l'Insecte, dit-on, n'attaque que rarement les Vignes qui s'élèvent sur le penchant de la chaîne principale des montagnes ou des coteaux; il n'y arrive qu'après que le mal a régné pendant une assez longue suite d'années.

C'est encore un fait bien remarquable que cette espèce de prédilection que montre la Pyrale dans ces deux vignobles pour les Vignes à raisins noirs, tandis qu'elle respecte généralement les Vignes à raisins blancs. J'en ai vu dans le Mâconnais des exemples bien frappans : non-seulement des Vignes entières de raisins blancs étaient restées intactes, à côté des Vignes les plus ravagées ; mais quand par hasard un cep, porteur de grappes blanches, se trouvait au milieu de ceps à raisins noirs, il était souvent préservé ou tout au moins fort peu endommagé.

L'insecte paraît avoir une répugnance plus grande encore pour s'établir dans les Vignes cultivées en treille. On peut même dire qu'elles en sont toujours à l'abri, quelle que soit d'ailleurs la qualité du raisin.

Ajoutons enfin, comme dernier trait de ressemblance, que l'espèce de Papillon qui, à l'état de Chenille, occasionne tant et de si profonds ravages, est bien certainement la même dans les deux pays ; qu'elle a les mêmes mœurs, le même genre de vie; qu'elle nuit à la Vigne de la même manière ; qu'elle se montre au

même moment, et qu'elle se métamorphose à-peu-près aux mêmes époques; en sorte, qu'étudier l'insecte aux environs de Paris, c'est bien comme si on allait l'étudier dans le Mâconnais. Mais ce qui est vrai, et pourrait être jugé indifférent pour l'Histoire naturelle de l'insecte, est-il également vrai et indifférent lorsqu'il s'agit de faire une application de ces connaissances à l'Agriculture? En d'autres termes, ce qui est possible pour les cultivateurs d'Argenteuil, sera-t-il possible pour les vignerons du Mâconnais; et par contre, ce qui est exécutable là-bas le sera-t-il ici? Ne pourrait-il pas ensuite arriver que l'on rencontrât, dans le mode de culture, des pratiques qui missent en défaut quelques moyens généraux que l'on aurait imaginés pour remédier au mal, tandis que telle ou telle de ces pratiques fournirait chacune une ressource précieuse, qui leur serait exclusivement applicable?

C'était là une distinction qu'il était peut-être important de faire.

Et pour ne nous arrêter ici qu'à la dernière partie de la question que nous venons de soulever, hâtons-nous de dire qu'il existe en effet pour la culture des Vignes d'Argenteuil, une pratique qui est inconnue dans le Mâconnais et le Beaujolais; je veux parler du soutien des Vignes par des Echalas. (1)

Chaque cep de vigne de nos environs reçoit, comme on sait, avant l'époque du bourgeonnement, ce hideux, mais utile tuteur, sans lequel les sarmens et les grappes traîneraient bientôt à terre, à cause du peu d'élévation du tronc au-dessus du sol. Au contraire, les Vignes du Mâconnais ont une tige robuste de laquelle partent de forts rameaux qui, au nombre de trois ou de quatre, et ménagés chaque année par la serpe du vigneron, atteignent en s'élevant 2 ou 3 pieds, et suffisent pour soutenir les jeunes pousses de l'année avec les grappes, qui pendent à leur base.

La vendange faite, on enlève chez nous les échalas, on les réunit en tas et on les laisse sur place, jusqu'à ce qu'on les emploie de nouveau au printemps suivant.

Or, j'étais loin de me douter que ce mode particulier de cul-

(1) On se sert bien, dans le Mâconnais et le Beaujolais, de quelques bouts de bois que l'on nomme Paissaux, mais on ne les emploie que provisoirement et pour soutenir les très jeunes vignes.

ture avait une liaison intime avec la présence du fléau, qu'il pourrait contribuer puissamment à l'entretenir et à le propager.

Je n'avais pas voulu me rendre dans le Mâconnais, avant d'avoir examiné l'état des choses aux environs de la capitale, ne fût-ce que pour avoir un point de comparaison dans mes recherches, auquel je pourrais recourir au besoin ; et d'ailleurs cette visite était devenue pour moi un devoir, la Société royale et centrale d'Agriculture m'ayant invité à me rendre sur les lieux, afin d'étudier le mal et de lui en rendre compte. J'allai donc à Argenteuil, le mardi premier août, qui était la veille de mon départ ; j'étais accompagné de M. Brullé, secrétaire de la Société entomologique. J'y trouvai réunis et nous attendant M. Rebaud, maire, M. Recappé, membre du conseil général du département, et MM. Colas, Bast et Chevalier, tous propriétaires de vignobles importans, et habiles cultivateurs.

Nous employâmes en compagnie de ces messieurs une journée à cette excursion, et le soir même, à mon retour, je transcrivis comme d'habitude sur mon journal le résultat de cette course.

Je prierai l'Académie de vouloir bien permettre que je lui donne lecture de ce passage, je n'y vois absolument rien à changer, le style même fera mieux saisir les faits que je desire constater ; il peindra plus exactement l'impression que j'en éprouvai, et peut-être, à cause de cela, serai-je mieux compris.

« Nous pénétrons dans le vignoble sans que, d'abord, notre examen se porte sur rien en particulier. Pendant long-temps nous sommes frappés de l'aspect de dévastation de l'horizon qui nous entoure. Cependant au fur et à mesure que nous marchons, nos yeux se familiarisent avec les objets peu variés de ce tableau ; nous commençons à distinguer quelques différences entre ces Vignes ravagées ; elles ne le sont pas toutes également, et cela au lieu même des plus grands dégâts ; souvent nous reconnaissons que dans un même champ plusieurs des ceps sont dévorés par la Pyrale, tandis que d'autres le sont infiniment moins. Ici les ceps épargnés sont clair-semés, là ils sont réunis en plus grand nombre et constituent une portion que l'on peut dire saine, comparativement à une autre portion infestée qui

lui est contiguë; et cependant c'est une même Vigne, elle appartient à un même vigneron, elle est sur un sol de même nature, la qualité, l'âge de la Vigne sont les mêmes; aucun chemin, aucun sillon particulier ne sépare ces deux portions dont l'aspect est si différent. Tout le monde est d'accord pour reconnaître ces différences, chacun les signale à son tour; quelquefois elles sautent aux yeux. Nous avançons toujours et cette observation se répète si souvent que nous jugeons tous qu'elle ne peut être l'effet du hasard. Nous en cherchions la cause sans rencontrer d'explication satisfaisante, lorsque, jetant les yeux sur les échalas auxquels étaient liées ces Vignes, je crus reconnaître que le plus ou moins bon état de ces Vignes coïncidait avec certaines qualités de ces supports. Là où les échalas étaient de bois neuf, c'est-à-dire n'ayant pas encore servi, la Vigne qui les embrassait était dans un état sensiblement meilleur que là où les échalas ne satisfaisaient pas à cette condition; et il était facile de constater la nature des tuteurs, les uns ayant la couleur jaune particulière à l'aubier récemment mis à nu, les autres ayant acquis une teinte plus ou moins grise que leur donne la longue exposition à l'air.

« Une fois notre attention éveillée sur ce point, nous reconnûmes bientôt que la règle était générale, ou du moins nous n'y pûmes trouver que de très rares exceptions.

« Cependant l'étude que j'avais précédemment faite en 1836 des mœurs de l'insecte, me donna aussitôt la clef de cette curieuse coïncidence; mais je crus devoir y réfléchir encore avant de faire part de mon opinion aux cultivateurs qui m'accompagnaient : j'avais à gagner leur confiance et je ne voulais rien hasarder; je préférai donc attendre que de nouveaux faits en rendissent la démonstration plus facile.

« Nous poursuivions notre course et à chaque instant de nouvelles remarques venaient confirmer l'exactitude de la remarque première, lorsque nous arrivâmes à une plantation de Vignes qui se montrait sous un aspect bien différent des autres. L'herbe y poussait et y était très haute entre les rangs de ceps, dont aucun n'était garni d'échalas. Je m'enquis de la cause de cet état; cette Vigne, me dit-on, appartient à un individu peu sou-

cieux de ses intérêts et qui, d'ailleurs, découragé par le peu de dédommagement qu'il attend de son travail, a renoncé à faire à sa Vigne les façons de labour et autres qui sont jugées nécessaires pour favoriser la végétation.

« Et, cependant, malgré l'état de maigreur des jets de l'année, nous fûmes surpris de voir que les feuilles qui, du reste, avaient une chétive apparence, étaient peu ou point rongées, et que les grappes, bien que petites et faiblement garnies de grains, se montraient intactes! Comme cette Vigne était sur un bon terrain, chacun se récriait sur cette négligence, et disait que si elle eût été soignée et munie d'échalas elle fût devenue fort belle. « Oui et non, me permis-je de dire, suivant que l'on en aurait mis de neufs ou de vieux ». C'était entrer dans l'explication du fait et je m'exerçais encore à faire trouver le mot de l'énigme, lorsqu'un des assistans me dit : « Je crois enfin le tenir et voici « mon idée; les jeunes Vers qui éclosent au mois d'août et qui « aussitôt après être sortis de l'œuf recherchent un abri, ne le « prennent pas tous, comme on l'a cru, comme nous le croyions « nous-mêmes, sous l'écorce du tronc de la Vigne; ils en trouvent « un tout aussi assuré et d'un accès souvent plus facile dans les « fissures et les fentes des échalas, et voilà bien ce qui nous expli- « que comment il se fait que les vignes munies d'un échalas de « bois neuf et n'ayant pas encore servi, sont toujours infiniment « moins attaquées que celles qui sont soutenues par un tuteur « qui a été employé au même usage l'année précédente. Lors « donc qu'au printemps nous repiquons ceux-ci aux pieds de nos « Vignes prêtes à végéter, nous venons, bien maladroitement sans « doute, leur apporter une certaine dose d'infection et peut-être « ajoutons-nous beaucoup au mal ».

« La personne qui s'exprimait ainsi, était M. Recappé, l'un des habitans les plus distingués du département de Seine-et-Oise et membre du conseil général. »

Il est presque inutile que j'ajoute au récit de mon journal qu'il avait deviné juste.

« Tous les cultivateurs présens admirent cette explication, et chacun cita des faits qui venaient la corroborer et qui s'étaient mille fois offerts à eux dans leur pratique. »

« Mais bientôt il se présenta un exemple frappant et qui était de nature à convaincre les plus incrédules.

« On sait qu'après la vendange on enlève les échalas et qu'on les réunit en tas sur chaque champ pour les y prendre au printemps et les repliquer. Or la pièce de Vigne que nous examinions avait ses échalas de l'an dernier ainsi réunis et pêle-mêle. Nous nous en approchâmes et nous fûmes témoins d'un fait curieux.

« J'ai dit combien nous avions été surpris de trouver dans ce champ, presque inculte, des Vignes à peine mangées. Nous le fûmes bien davantage par le contraste que nous offrit la portion de Vigne qui avoisinait le tas d'échalas. On peut dire que là toutes les feuilles étaient flétries ou mangées, à tel point qu'il n'en restait plus guère que le pétiole.

« Ces ceps, au nombre d'une soixantaine, formaient autour du tas une zone brune qui pouvait avoir en diamètre et à partir du tas d'échalas quatre à cinq pieds. Plus on s'éloignait du point central, moins les Vignes étaient ravagées et, à la distance de dix pieds seulement, elles se montraient presque intactes et dans ce bon état qui avait arrêté notre attention.

« Cette observation était concluante, la cause était là entourée de ses effets. Toutefois elle nous laissait dans le doute sur la place qui avait été occupée dans les échalas par les petites chenilles. S'étaient-elles logées indistinctement dans toute leur longueur?

« Un nouveau cas du même genre vint nous éclairer sur ce point.

« Parmi divers champs, dont les tuteurs n'avaient pas été repiqués, nous en rencontrâmes un qui nous offrit quatre tas où ils étaient très soigneusement rangés; toutes les pointes ou les parties susceptibles de s'enfoncer en terre étaient tournées dans le même sens et par conséquent les sommets étaient tous dirigés en sens opposé. Le voisinage de ces tas offrait aussi des signes non équivoques de la présence de la Pyrale; mais au lieu qu'un cercle complet de Vignes dévastées s'étendît autour d'eux, on observait à chacun un demi-cercle qui, formé par une vingtaine de ceps rongés, partait des côtés du tas un peu au-

dessous du milieu de la longueur des échalas, contournait la petite face du tas formée par toutes les pointes et allait aboutir assez exactement au côté opposé. Chacun des quatre tas offrait cette espèce de demi-lune toujours tournée vers le même point. Au contraire, il y avait à peine des traces de dévastation dans le voisinage de la petite face qui montrait tous les sommets des échalas réunis.

« Les jeunes chenilles hibernaient donc dans la partie inférieure de l'échalas plutôt que dans la supérieure.

« On peut déduire de cette observation une autre conséquence, c'est que les petits Vers qui, au sortir des échalas, se sont jetés sur les Vignes voisines et les ont rongées plus que d'ordinaire, n'ont pas eu la faculté, sous cet état de larve, de porter au loin leurs ravages, puisque les dégâts qu'ils ont causés se sont trouvés circonscrits dans le voisinage de leur lieu d'hibernation, vis-à-vis de ce point, et de manière à en marquer, en quelque sorte la limite comme avec un compas. Nous en acquîmes bientôt la preuve, et cette preuve vint encore nous fournir un nouveau fait.

« Le hasard nous conduisit à deux petites portions de terre de quinze à vingt pieds carrés environ; l'une était plantée en luzerne et l'autre en pommes de terre. Au centre de chacune étaient réunis en tas quelques échalas restés par une cause quelconque sans emploi. Près de ces pièces de terre se voyaient des Vignes; nous nous arrêtâmes à les examiner, elles étaient moins mangées que d'autres, circonstance accidentelle peut-être et à laquelle nous ne dûmes pas nous arrêter; mais ce qui eut lieu de nous surprendre, c'est que les bords de ces Vignes, qui n'étaient séparées que de quelques pieds du tas d'échalas, n'avaient nullement souffert de ce voisinage. Nous allions en conclure que ces supports n'avaient pas contenu de chenilles, lorsque nous fûmes détournés de cette supposition, par l'aspect que nous présentaient les luzernes et un peu plus loin les pommes de terre. En effet ces luzernes et ces pommes de terre, dans la partie qui entourait les échalas, avaient leurs feuilles rongées; et maintenant que nos yeux étaient exercés à la vue de ce phénomène, nous reconnûmes les traces de la zone de dévastation que nous

avons signalée. Toutefois la végétation avait depuis quelque temps repris le dessus et comme nous ne trouvâmes plus aucune larve nous en conclûmes que peut-être ces plantes avaient fourni à leur nourriture pendant les premiers temps de leur existence; mais qu'ensuite elles avaient péri, si ce n'est toutes, au moins le plus grand nombre (1). Toujours nous parut-il certain qu'elles n'avaient pas abandonné cette nourriture insolite pour se jeter en masse sur les Vignes voisines, l'état de ces vignes ne permettaient pas de l'admettre, et cependant elles n'en étaient séparées, avons-nous dit, que de quelques pieds. »

Tels sont les faits que je trouve consignés dans le registre de mes observations et que sont venues confirmer depuis des recherches plus directes.

Ainsi je me suis assuré plus positivement encore qu'il n'en était pas des Larves de Pyrales comme de certaines chenilles; qu'elles n'avaient pas la faculté de se porter à de grandes distances; et cette heureuse circonstance m'a fourni un puissant argument pour faire adopter la *Cueillette des œufs ;* plusieurs cultivateurs ne s'y étant décidés que lorsqu'ils ont eu l'assurance qu'après avoir purgé leur Vigne ils n'auraient pas ou fort peu à souffrir de la négligence de leurs voisins.

J'ai aussi, et dès que la saison me l'a permis, cherché à acquérir la certitude plus complète encore que les petites chenilles de Pyrales au sortir de l'œuf se réfugiaient en grand nombre dans les échalas. Il ne m'a pas été difficile de les y voir, et comme j'ai voulu que l'Académie s'assurât du fait par elle-même, j'ai facilement trouvé moyen de l'en rendre témoin en rapportant de l'une de mes courses à Argenteuil quelques échantillons pris au hasard et qui portent avec eux la démonstration. En les examinant avec soin on verra que chaque petite larve, pour établir son quartier d'hiver, a choisi souvent un petit éclat de bois. Fût-il étroit comme une épingle, il suffit pour l'abriter. Souvent même plusieurs se placent en série sous cette esquille, et lorsque

(1) M. de Voluet, avoué à Mâcon et qui s'est occupé avec beaucoup de zèle de la question de la Pyrale, a observé que les chenilles de cette espèce pouvaient se nourrir exclusivement de feuilles de Pomme de terre, lorsqu'on les privait des feuilles de Vigne qu'elles leur préfèrent. Je relaterai ailleurs et plus au long ce fait curieux.

l'éclat de bois est plus grand elles s'y réunissent en plus grand nombre, à côté les unes des autres. J'en ai compté jusqu'à 72, sur une surface de moins d'un centimètre carré; cet exemple est un de ceux que je mets sous les yeux de l'Académie.

On peut voir même à l'œil nu que chaque petite chenille, longue de deux millimètres environ, a eu le soin de se filer un petit cocon soyeux qui doit la protéger pendant les 9 mois de son hibernation (1). Je dirai ailleurs comment et quand elle le forme.

Dans cette notice, j'ai dû me borner à parler des faits qui pouvaient avoir un rapport plus direct avec les procédés futurs de destruction, et l'on comprend que c'est pour cela que j'ai autant insisté sur la présence des Vers dans les échalas; non pas que je prétende que la totalité ou la plus grande partie des chenilles s'y réfugient de préférence au cep de vigne (cela est cependant vrai dans plusieurs cas), mais le nombre de celles qui s'y cachent ne fût-il que le quart, que le cinquième de la quantité totale, ce serait beaucoup que de pouvoir par un procédé quelconque anéantir ce quart ou ce cinquième. En effet, je ferai peut-être comprendre bientôt que le succès est quelquefois assuré, par cela même qu'à une certaine époque on a su réduire le mal dans de plus étroites limites.

Maintenant, quel moyen devra-t-on employer pour faire périr les vers nichés dans les supports? La réponse pourrait paraître facile, s'il n'y avait pas cette condition d'économie et de temps à laquelle il faut satisfaire. Puis il en est une autre qui n'est pas moins importante à remplir : les échalas servant de refuge aux jeunes chenilles sont devenus pour nous, dès le moment où ce fait a été connu, des espèces de pièges. On devra se les ménager, et par conséquent ne pas leur faire subir une opération qui les rendrait inaptes à cet usage. La question se trouve donc ainsi compliquée et mérite qu'on y réfléchisse. (2)

(1) Tous les membres présens a l'Académie ont vérifié le fait et plusieurs en soulevant des petits éclats ont découvert eux-mêmes de nouvelles nichées.

(2) Je me suis arrêté à deux moyens que M. le ministre du commerce et de l'agriculture désirera, j'espère, qu'on expérimente en grand et comparativement. Ces deux moyens sont : le premier, de faire passer les échalas au four, le second, de les soumettre à la vapeur.

Outre qu'il y aurait justice à entreprendre quelque chose pour la commune d'Argenteuil,

Admettons qu'on ait fait choix d'un procédé et qu'il ait réussi : devrait-on borner là ses moyens d'attaque ? Nous sommes loin de le penser. A Argenteuil et dans le Mâconnais la *Cueillette des œufs* devra être considérée comme la méthode la plus efficace. Elle est aussi jusqu'à présent la plus facile, et j'ai la satisfaction d'annoncer que telle est aujourd'hui la conviction des principaux propriétaires de nos environs. S'étant bien mis au courant de la question, ayant suivi avec soin tout ce qui a été dit et fait pour l'éclairer, ils ont aujourd'hui la ferme confiance qu'en employant et préconisant ce moyen ils arriveront à maîtriser le fléau dans leurs Vignes. Ils espèrent qu'aucune démarche méchante et intéressée ne venant entraver leurs vues philanthropiques ils pourront, comme on le fait en ce moment dans le Mâconnais et le Beaujolais, organiser sur toute l'étendue de la commune une association qui nommera une commission composée des plus notables habitans et propriétaires, lesquels seront chargés de préparer, proposer et même arrêter toutes les mesures qui leur paraîtraient utiles.

Au nombre de ses mesures on se propose pour l'année prochaine de faire effectuer en grand la *cueillette des œufs.*

Cependant quelques personnes ont paru craindre que l'enlèvement des feuilles ne compromît la récolte actuelle et ne fût même nuisible au cep de Vigne. Je ne sache pas que ce soit des praticiens qui aient manifesté cette crainte; elle n'est nullement fondée, et dans le Mâconnais l'opinion est tellement unanime sur ce point, que je n'avais pas cru devoir en parler dans le résumé de mes expériences; en effet, ce serait une bien fausse idée que de croire qu'une Vigne purgée des œufs de Pyrales par l'enlèvement des feuilles est une Vigne dépouillée de ses feuilles.

cela serait d'autant plus utile que je me suis assuré que les échalas ne renfermaient pas seulement les petites larves de la Pyrale, mais qu'ils donnaient abri à divers insectes particulièrement au *ver rouge* qui, cette année, a détruit le peu de raisin que la pyrale avait épargné. Ce ver rouge est une chenille qui se nourrit du grain même et produit ce qu'on nomme vulgairement la *pourriture*. Le papillon dans lequel elle se métamorphose est une espèce de teigne que Bosc a désignée sous le nom de *teigne de la vigne*. Je me suis occupé de l'étude des mœurs de cet autre ennemi de la Vigne non moins redoutable que la Pyrale; j'en traiterai dans un mémoire spécial.

J'assure que l'opération faite et bien faite, il n'y paraît pas. D'ailleurs à quelle époque a lieu la cueillette ? Au mois d'août, c'est à-dire alors qu'on ne craint pas de dégarnir la Vigne; car le précepte veut que dans ce temps on l'émonde, et la plupart des vignerons ne manquent pas de le mettre en pratique. Ne cherchons pas cependant à combattre ces craintes; allons même jusqu'à les partager un moment; n'est-il pas évident qu'on pourrait, comme l'ont constamment fait certains propriétaires de Romanèche, se borner à arracher la portion de la feuille qui montre des plaques d'œufs ? Cela n'est pas plus long; puis, ce qui serait plus rassurant, plus expéditif encore, ce serait de se borner à les écraser en frottant dessus avec le pouce; la chose est très facile. Mais, veut-on savoir pourquoi dans le Mâconnais ce moyen a été rejeté, c'est que l'enlèvement des feuilles est une sorte de récolte; le vigneron, la femme ou l'enfant qui ont leur tas, qui y ajoutent sans cesse, voient devant eux et à chaque instant le produit de leur peine ; il s'établit bientôt une sorte de rivalité. Celui-ci est jugé plus habile, il s'en fait gloire, et si le propriétaire paie la besogne, chacun est rétribué selon son travail. Le simple écrasement des œufs, qui serait plus prompt, n'aurait pas ces avantages, et j'en ai dit assez pour que l'on juge que ces avantages sont immenses.

L'Académie surtout appréciera ces raisons, et elle comprendra aussi, j'espère, comment de tous les moyens proposés la *cueillette des œufs*, qui ne demande que la main-d'œuvre, a obtenu la préférence. Sans doute on le dira, et déjà on l'a dit : il est très simple. Je l'accorde, et c'est parce qu'il est très simple que j'espère le voir bientôt généralement adopté.

C'est aussi son extrême simplicité qui pourrait faire trouver étrange qu'on ait été si long-temps à le proposer et à le mettre en pratique, et cependant lisez les nombreux mémoires écrits sur ce sujet, à commencer par Bosc, qui ne connaissait même pas les œufs, et par Roberjot, qui les plaçait au revers inférieur des feuilles, tandis qu'ils sont constamment appliqués sur la face supérieure. Consultez ensuite les rapports des Sociétés savantes, vous ne trouverez pas qu'il y soit fait la moindre mention du procédé, et lors même qu'on viendrait à découvrir que quelque

auteur obscur en aurait parlé, l'état des choses serait-il pour cela différent? Aurait-on fait usage du précepte ? Car, on le conçoit, il ne s'agit ici pour personne, ni pour moi surtout, d'une vaine question de priorité; et si je crois essentiel d'établir que le moyen essayé aujourd'hui n'a été mis nulle part encore en pratique, du moins en grand, c'est uniquement pour montrer qu'il n'a pas été dans le cas d'être abandonné, soit à cause de son insuffisance, soit parce qu'on l'aurait jugé impraticable. J'en tire cette conclusion : qu'on doit conserver à son égard toute la confiance qu'il inspire.

De la présence *de l'oxigène, de l'azote et de l'acide carbonique dans le sang, et sur la théorie de la respiration,*

Par M. Gustave Magnus. (1)

Si l'on compare entre eux les résultats des recherches faites sur la respiration et principalement sur la formation de l'acide carbonique expiré, on est étonné des contradictions frappantes qu'ils présentent.

Ce que l'un prétend avoir trouvé, l'autre soutient avoir vu le contraire, et par suite, les théories les plus opposées ont été émises à ce sujet. Il serait inutile d'en faire ici l'histoire complète : les traités de physiologie les plus récens contiendent d'ailleurs sur ce fait des détails tout aussi minutieux qu'on peut les desirer. La formation de l'acide carbonique a-t-elle lieu dans les poumons mêmes, par l'oxidation d'une partie du carbone du sang, en présence de l'oxigène de l'air; ou bien le sang veineux, quand il arrive dans les organes de la respiration, con-

(1) Ce travail, d'un haut intérêt pour la physiologie, a été publié dans le journal allemand de Poggendorf (tome 40, 3e partie), et traduit par MM. Haff et Martin dans le recueil publié par ce dernier sous le titre de *Répertoire de chimie* (cahier d'août 1837).

tient-il déjà l'acide carbonique tout formé, de telle manière que ces derniers n'aient plus qu'à en opérer la séparation? Voilà où en est encore la question et le problème qu'il s'agit de résoudre, de manière à ne plus laisser aucun doute.

Dans la plupart des recherches déjà faites sur ce sujet, on n'a pu parvenir à isoler l'acide carbonique du sang veineux, ni à l'aide de la machine pneumatique, ni à l'aide de la chaleur. Ce qui fit généralement admettre que la formation de ce gaz n'avait lieu que dans les poumons ; et cette manière de voir avait pour elle tant de probabilité que l'opinion contraire fut regardée comme basée sur des faits inexacts.

Les dernières expériences tentées pour isoler du sang veineux l'acide carbonique qu'il pouvait contenir, sont dues à MM. Gmelin, Mitscherlich et Tiedemann (1). Ces chimistes recueillirent du sang veineux sous le mercure, sans qu'il eût le contact de l'air, puis ils introduisirent sous la machine pneumatique l'éprouvette qui le contenait. Par la soustraction de l'air, le mercure baissa et le sang avec lui, en sorte qu'il se produisit un espace vide au-dessus de la surface de ce dernier. Quand, plus tard, ils laissèrent remonter le mercure dans l'éprouvette, le sang remonta aussi et le vide disparut. Ils conclurent de là que le sang veineux ne contenait pas d'acide carbonique libre.

Cependant, ayant répété l'expérience, après avoir ajouté au sang un peu de vinaigre, ils obtinrent de l'acide carbonique qui subsista même après la rentrée de l'air dans la machine pneumatique : ce qui leur fit admettre qu'il y avait bien dans le sang de l'acide carbonique, mais qu'il y était combiné avec de la soude.

Quoique ces expériences parussent prouver d'une manière concluante que l'acide carbonique prenait naissance uniquement dans les poumons, MM. Stevens (2) et Hoffmann (3) s'élevèrent contre cette hypothèse et obtinrent de l'acide carbonique par l'agitation du sang veineux avec l'hydrogène.

(1) *Poggendorf's Annal*, Band XXXI, pag. 289.

(2) *Observations on the Blood*, *by* W. Stevens. London, 1832.

(3) *London Medical Gazet*, 1833.

M. J. Müller (1), de son côté, emprisonna des grenouilles dans l'hydrogène, et vit qu'elles ne rendaient pas la plus petite quantité d'acide carbonique, tandis que leur sang lui en avait fourni; il déduisit de ces expériences que l'acide carbonique existait déjà tout formé dans le sang veineux et ne paraissait pas prendre naissance par oxidation dans les poumons.

En présence de faits aussi contraires que ceux qui précèdent, il devint nécessaire de répéter les expériences de MM. Hoffmann et Stevens, ce qui fut entrepris en 1834 par le docteur Bertuch. Les expériences furent faites dans mon laboratoire, et on obtint en effet de l'acide carbonique en faisant passer un courant d'hydrogène dans du sang veineux. Mais avant que ces expériences ne fussent achevées, une mort prématurée vint enlever le docteur Bertuch aux sciences qu'il cultivait avec fruit.

Les résultats obtenus me parurent d'un si grand intérêt, que j'entrepris de suite de les compléter.

Je fis passer de l'hydrogène à travers une dissolution de potasse caustique pour le priver de l'acide carbonique qu'il aurait pu contenir; puis, quand son passage à travers l'eau de chaux ne détermina plus de précipité dans ce liquide, le gaz fut conduit dans du sang veineux. Il y fit naître une mousse si considérable, qu'il fallut mettre le flacon dans lequel le sang était contenu en communication, à l'aide d'un tube de verre, avec un autre (vide). Ce dernier servit à recueillir les portions de mousse entraînées par le dégagement gazeux, et permit de continuer l'expérience sans être obligé de l'interrompre à chaque instant, pour attendre que l'écume se fût affaissé. Le gaz, après son passage dans le sang, vint traverser de l'eau de chaux, dans laquelle il ne tarda pas à faire naître un précipité assez abondant.

La plupart de ces expériences furent faites sur du sang d'hommes en bonne santé; car ici une foule de gens du peuple, pour un prix très modique, se laissent saigner à volonté. Il fut recueilli dans des vases d'une capacité de 100 cent. cubes environ, dans lesquels on avait introduit préalablement quelques

(1) *Müllers Handbuch der Physiologie*, Band. I, 322.

morceaux de verre cassé. On les tenait le plus près possible de la veine ouverte, on les remplissait complètement et on les fermait immédiatement avec un bouchon bien ajusté, puis on les agitait jusqu'à ce que la fibrine se fût séparée.

Pour faire passer dans ce liquide le courant de gaz, on se servit d'un appareil semblable à celui décrit ci-dessus. A la place que devait occuper le flacon plein de sang, on en mit un vide, dont l'ouverture était exactement semblable à celle du vase qu'il remplaçait. Puis on fit arriver l'hydrogène dans l'appareil jusqu'à ce que l'air atmosphérique en fût chassé. On substitua alors au flacon vide celui qui contenait le sang, ce qui n'exigea que quelques secondes. Ce liquide n'avait donc été en contact avec l'air que pendant son extraction de la veine; or, il est de toute impossibilité que si peu de temps ait suffi pour la formation d'une aussi grande quantité d'acide carbonique que celle qui fut extraite par l'hydrogène.

Du reste, la même expérience, répétée sur du sang de cheval, extrait de l'une des jugulaires et recueilli sous le mercure, donna les mêmes résultats. Et que l'on n'aille pas croire que l'hydrogène soit pour quelque chose dans l'extraction de l'acide carbonique; car si on lui substitue l'azote et qu'on observe du reste les mêmes précautions, on obtient également le même résultat. Il est évident que si deux gaz de nature aussi différente que ceux-ci, mènent constamment au même but, c'est que l'acide carbonique existe tout formé dans le sang, et que ce n'est pas dans le poumon qu'il prend naissance.

Je tentai ensuite d'extraire l'acide carbonique du sang à l'aide de la machine pneumatique. Je me servis à cet effet de l'appareil décrit plus haut, et qui consiste en un flacon contenant le sang, mis en communication avec un autre destiné à retenir la mousse entraînée par le gaz, lequel flacon communique lui-même avec un troisième contenant de l'eau de chaux; enfin de ce dernier part un tube qui se rend à la machine pneumatique. Par la soustraction de l'air, aucun phénomène apparent ne se manifeste d'abord ; mais quand le manomètre est descendu à un pouce, l'eau de chaux se trouble, surtout si l'on a soin de ne faire le vide que lentement.

Pour déterminer quantitativement l'acide carbonique extrait du sang par l'hydrogène, je fis usage du tube à boule de M. Liebig, instrument d'un si fréquent emploi dans les analyses organiques (1). Une seule expérience me réussit bien. Dans toutes les autres, le dégagement d'acide carbonique continua jusqu'à la putréfaction du sang. Je puis pourtant avancer que la quantité obtenue équivaut au moins à un cinquième du volume du sang employé. Le courant d'hydrogène, entretenu pendant six heures, donna :

	sang humain.	acide carbonique.		
pour	66cc,8	0gm.,033	=	16cc,6
	59, 8	0, 0255	=	12, 8
	62, 9	0, 044	=	22, 2

Après vingt-quatre heures (2), temps au bout duquel le sang n'avait encore contracté aucune mauvaise odeur, on eut :

	sang.	acide carbonique.		
de	66cc,8	0gm.,0495	=	24cc,9
	59, 8	0, 0475	=	23, 9
	62, 9	0, 0675	=	34, 0

(1) Ce mode d'opérer nécessite quelques précautions indispensables. Quelle que soit la nature du gaz dont on fait usage, l'hydrogène ou air atmosphérique, si, après l'avoir mis en contact avec l'eau, on le fait passer à travers une dissolution de potasse caustique (1 pour 2 d'eau), la vapeur d'eau qu'il contient augmente le poids de la dissolution alcaline. Mais si on le dessèche parfaitement à l'aide du chlorure de calcium, en traversant la dissolution, il se charge de vapeur d'eau et diminue d'autant le poids de celle-ci. Ce changement de poids est, à la vérité, peu sensible, et pour qu'il devienne appréciable, il faut que le passage du gaz ait été longtemps soutenu. Aussi ce fait n'est-il pas pris en considération dans les analyses organiques, pendant lesquelles, le plus souvent, il ne se dégage que très peu de gaz autre que l'acide carbonique; mais dans des expériences comme celle dont il est ici question, pendant lesquelles je dirigeai plus d'un pied cube de gaz à travers la solution, il me fallut de toute nécessité tenir compte de cette circonstance. C'est pourquoi le gaz, à sa sortie du sang, doit traverser un tube plein de chlorure de calcium, avant de se rendre dans la dissolution de potasse. Je me suis convaincu que si l'on fait passer de l'air sec privé d'acide carbonique à travers cet appareil, la somme des poids de la potasse et du chlorure de calcium reste invariable, seulement celui de la première diminue, et celui du second augmente; il faut donc, dans les expériences que l'on fait sur l'acide carbonique du sang, en déterminer le poids par l'augmentation qu'ont éprouvée en même temps le tube à potasse et celui à chlorure du calcium.

(2) Dans cette expérience l'augmentation en poids cessa après le temps indiqué.

En faisant passer dans le sang un courant d'air atmosphérique ou d'oxigène, j'obtins de même de l'acide carbonique dont j'ai cherché à déterminer la quantité; j'ai trouvé presque les mêmes nombres que par l'hydrogène. Ainsi, tandis que ce dernier, au bout de 6 heures, m'avait donné :

Pour 66^{cc},8 de sang 0$^{gm.}$,033 d'acide carbonique,

L'air atmosphérique pour 62^{cc},0 donna 0,043 au bout de sept heures.

Ce qui se rapproche tellement qu'on ne peut rien desirer de plus concordant pour des expériences de ce genre. Si ce qui précède ne suffit pas, si l'isolement de l'acide carbonique du sang veineux par l'hydrogène, l'azote et la machine pneumatique, ne lève pas tous les doutes, qu'aurait-on encore à objecter maintenant qu'il est prouvé que la quantité d'acide carbonique est toujours la même, qu'on opère avec l'hydrogène ou avec l'air atmosphérique?

Si l'acide carbonique existe tout formé dans le sang veineux, sa séparation dans les poumons s'effectue par un phénomène analogue à celui qui se produit quand un liquide qui contient un gaz quelconque en absorbe un autre pour laisser dégager le premier; et alors, à l'acide carbonique expiré sera substitué une quantité correspondante d'oxigène, conformément aux lois que nous devons à M. Dalton sur l'absorption des gaz par les liquides. (1)

Mais il m'a semblé que dans le cas où ces faits seraient contestés, d'autres preuves ne seraient pas inutiles, et c'est pour cela que je me suis occupé de démontrer la présence de l'oxigène dans le sang artériel. Il deviendra certain, si la vérité de ce fait peut être rendue évidente, que l'oxigène absorbé dans l'acte de la respiration n'est pas seulement employé à former directement de l'acide carbonique. Cette dernière preuve me parut d'autant plus indispensable, que l'on aurait toujours pu prétendre, comme l'ont fait MM. Gmelin, Mitscherlich et Tiedmann, que

(1) Voyez le *Dictionnaire de Chimie* de Poggendorff's et Liebig, art. *Absorption.*

l'acide carbonique obtenu à l'aide de l'hydrogène, de l'azote ou de la machine pneumatique, provenait de la décomposition d'un bi-carbonate de soude existant dans le sang : car M. H. Rose a vu que ce sel exposé dans le vide y perd une partie de son acide carbonique. De mon côté, j'ai observé que, si l'on fait passer à la pression atmosphérique ordinaire un courant d'hydrogène à travers une dissolution de bi-carbonate de soude, celui-ci perd une portion de son acide.

Mais si la quantité d'acide carbonique obtenue par l'hydrogène dépasse de beaucoup celle qu'aurait pu fournir la soude contenue dans le sang, en supposant qu'elle y existât à l'état de bi-carbonate, ne serait-ce pas une preuve suffisante pour me donner gain de cause? J'avoue que, quand il s'agit de renverser une hypothèse établie par des hommes aussi distingués que ceux que j'ai cités, il faut des preuves irrévocables, et celle-ci repose sur des déterminations quantitatives trop peu certaines.

Quand il s'agit de prouver l'existence de l'oxigène dans le sang artériel, il se présente des difficultés sans nombre, et, quoique les expériences faites sur ce sujet datent de 1834, ce n'est qu'à présent que j'ai terminé l'examen que j'en avais entrepris. Pendant cet intervalle, les expériences de MM. Hoffman et Stevens ont été fortement contestées. M. Théodore Bischoff, professeur à l'université d'Heidelberg (1), a publié des expériences qui contredisent complètement celles de ces derniers (2). Il résulte de ses recherches : 1° que ce que Hoffmann et Stevens ont annoncé sur le dégagement de l'acide carbonique du sang par l'hydrogène et l'azote est confirmé ; 2° qu'on obtient de l'acide carbonique du sang veineux par le moyen de la machine pneumatique, mais en petite quantité ; 3° que les expériences de J. Müller sur la respiration des grenouilles dans l'hydrogène sont confirmées. Enfin il a répété celles sur la coloration du sang par quelques sels. M. Gmelin a confirmé une partie des expériences de M. Bischoff, et s'est convaincu de la présence de

(1) Th. L. W. Bischoff, *Commentatio de novis quibusdam experimentis chimico-physiologicis ad illustrandam doctrinam de respiratione institutis, Heildelb.*, 1837.

(2) a a o o, pag. 20.

l'acide carbonique dans le sang. Enfin, dans les conclusions de son travail, M. Bischoff ajoute qu'il faut revenir à la théorie de la respiration donnée par MM. Hassenfratz et Lagrange, théorie qui consiste à admettre que, dans le poumon, il y a simplement séparation de l'acide carbonique déterminée par l'absorption de l'air atmosphérique. Mais pour faire admettre cette idée l'exposé des théories proposées ne suffit pas, ce sont des faits qu'il faut apporter, et surtout des faits concluans.

Si cette substitution de l'oxigène à l'acide carbonique a lieu d'après les lois de Dalton, l'acide carbonique ne doit pas être entièrement chassé, et par suite le sang artériel doit en contenir aussi. Pourtant M. Bischoff assure qu'il n'en a pas trouvé dans ce dernier cas, ce qui me fit entreprendre les expériences qui vont suivre. Elles eurent pour but de savoir d'une manière générale quels étaient les gaz contenus dans le sang; s'ils existaient dans le sang veineux comme dans le sang artériel, et si les proportions en étaient les mêmes dans l'un comme dans l'autre. Elles me prouvèrent : 1° que l'acide carbonique n'était pas le seul gaz contenu dans le sang veineux, que l'azote et l'oxigène y existaient également; 2° que le sang artériel contenait ces trois gaz comme le sang veineux, mais que les proportions n'en sont pas les mêmes.

Avant d'entrer dans le détail de ces expériences, il faut que je dise quelques mots sur les causes probables qui ont empêché les expérimentateurs qui m'ont précédé dans ce genre de recherches d'extraire l'acide carbonique du sang : si l'on chauffe un liquide contenant un gaz absorbé, le gaz contenu se dégage à mesure que la température s'élève; mais on ne peut le chasser entièrement qu'en faisant bouillir pendant long-temps le liquide. Or, c'est ce qui ne se peut faire avec le sang, qui ne tarde pas à se coaguler, et alors les gaz s'y trouvent tellement retenus, qu'ils ne peuvent en être chassés. Je m'en suis convaincu en prenant de l'albumine, que j'ai agitée avec de l'acide carbonique. Elle absorba la moitié de son volume de ce gaz; je la mis alors dans une cloche courbe complètement pleine de mercure; puis l'ayant chauffée, elle se coagula. En même temps, la vapeur d'eau formée fit baisser le niveau du mercure; mais il ne se

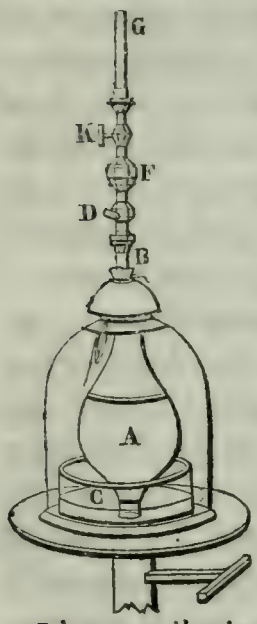
dégagea rien de plus que de la vapeur d'eau, car par le refroidissement tout le vide formé disparut. Si, comme le montre cette expérience, après l'absorption d'un demi-volume d'acide carbonique, l'albumine n'a rien laissé dégager à la température de sa coagulation, n'est-il pas permis de penser qu'il peut en être de même avec le sang?

Aucun doute cependant que l'on ne puisse extraire des gaz du sang, en élevant simplement sa température au point de ne pas le coaguler, et c'est à tort que l'on a regardé comme inexactes les expériences de ceux qui ont publié ce fait. Il est encore possible que lorsqu'on voulut l'obtenir à l'aide de la machine pneumatique, on n'ait pas fait le vide d'une manière assez complète. Mes expériences m'ont appris que nul dégagement n'a lieu avant que le mercure ne soit descendu à un pouce ; et puis n'a-t-on pas souvent fait usage de sang coagulé, qui, nécessairement, doit céder son acide carbonique plus difficilement que celui qui, encore fluide, est privé de fibrine? N'est-il pas arrivé souvent que, ne tenant pas assez compte de l'influence que cela pouvait avoir, on expérimentait dans un espace proportionnellement beaucoup trop petit, eu égard à la quantité de sang employée, de telle sorte qu'il suffisait d'une très faible quantité de gaz pour le remplir et empêcher, par la pression qui en provenait, le dégagement d'une nouvelle quantité?

En évitant ces inconvéniens, on obtient du sang une quantité de gaz assez notable. J'ai d'abord cherché à la déterminer en me servant d'un tube de baromètre fermé à son extrémité supérieure par un robinet ; sur ce dernier se trouvait vissé un tube fermé et totalement plein de mercure. Je fis passer du sang sous le vide barométrique du tube inférieur. Il se développa des gaz, car en plongeant complètement l'appareil dans le mercure, ce dernier n'y remontait pas de manière à faire disparaître tout le vide qui s'était produit. En ouvrant alors le robinet, il me fut facile de faire monter le gaz obtenu dans le tube supérieur. En répétant l'expérience de la même manière un certain nombre de fois, je parvins à me procurer une quantité notable de gaz; mais ces expériences ne me conduisirent à aucun résultat ; elles constatèrent seulement la possibilité

de l'obtention du gaz par ce procédé. En effet, on ne peut agir de la sorte que sur des quantités extrêmement faibles de matière, et de plus, il reste toujours entre le tube et le mercure une certaine quantité d'air atmosphérique, qui est entraînée lors de l'ascension du sang, de sorte que l'on doit se demander si l'oxigène trouvé ne provient pas de l'air introduit.

Pour ces raisons, je fis usage de l'appareil ci-contre. On prit un vase en verre en forme de poire *A*, de 4 pouces de diamètre et de 12 de hauteur : l'une de ses extrémités était fermée par un robinet (*D*) et l'autre plongeait dans un bain de mercure *C*. Après l'avoir rempli de mercure en aspirant l'air par l'ouverture de l'extrémité *B*, on ferma le robinet *D* et on vissa au point *F* le tube *G*, de 6 pouces de long sur 1/2 de diamètre, dont la partie supérieure était fermée et l'inférieure munie d'un robinet *K*; ce tube *D* était également rempli de mercure, et lorsqu'on ouvrit ensuite les robinets *K* et *D*, le mercure descendit, oscilla, et fit équilibre à la pression extérieure.



L'appareil ainsi monté fut placé sur le plateau de la machine pneumatique et recouvert d'une cloche; mais le tube et ses robinets ne furent point renfermés dans cette dernière. Une bande de caoutchouc servit à remplir et à fermer hermétiquement l'intervalle existant entre l'ouverture de la cloche, qui livrait passage au col du vase (*B*). Pour que, par la pression atmosphérique extérieure, le caoutchouc ne s'affaissât pas, on avait eu soin de le soutenir en dessous à l'aide de deux petites plaques minces de bois, dont chacune recouvrait une demi-circonférence du col.

Le vide fait, le mercure descendit dans l'appareil, en laissant au-dessus de lui un espace assez considérable, dans lequel se répandit la petite quantité d'air restée adhérente aux parois du verre. La rentrée de l'air dans la machine laissa remonter le mercure au haut du tube, en chassant devant lui la petite quantité de gaz qu'il avait récoltée. On enleva alors ce tube *G* en le

dévissant après avoir fermé les deux robinets *D* et *K*; mais l'ayant rempli de nouveau de mercure, on le remit en place. En opérant ainsi un certain nombre de fois, on finit par priver l'appareil de l'air qu'il contient, mais il en reste toujours une petite quantité qui équivaut à 0,2 *c.c.*, provenant, non de l'inexactitude des fermetures, mais introduite lors du vissement des robinets au point de jonction des deux tubes; ce qui est évident, puisqu'on a toujours eu le soin de tenir pleins de mercure les godets qui entouraient les vis.

Ceci fait, on détache le tube de caoutchouc, on enlève la cloche et l'on place l'appareil sur un bain de mercure plus grand, ce qu'il est facile de faire en ramenant un vase plat, également rempli de mercure, sous son ouverture inférieure. Une fois placé, on y fait monter le sang contenu dans les flacons.

Comme on a soin de tenir les robinets fermés, le sang ne peut monter jusque dans le tube supérieur; il s'arrête à l'extrémité du col du vase pyriforme. On replace alors cet appareil sur le plateau de la machine pneumatique, on le recouvre, avec les mêmes précautions, de la cloche dont il a été question, et l'on fait le vide. Le mercure et le sang baissent ensemble, et sur ce dernier l'on voit se former une certaine quantité de bulles qui occasionnent bientôt une couche de mousse assez considérable. Ces bulles laissent échapper un gaz qui se répand dans l'espace vide; on ouvre peu-à-peu les deux robinets *D* et *K*, de manière à laisser tomber dans le vase inférieur *A* le mercure contenu dans le tube qui le surmonte. Puis, quand la mousse a cessé de se produire, on laisse rentrer l'air dans la cloche de la machine pneumatique. Le mercure et le sang remontent; on ferme le robinet inférieur, au moment où ce dernier est sur le point de l'atteindre. De cette manière, tous les gaz qui ont pu se développer se trouve réunis dans le tube supérieur. Cette expérience, répétée une seconde, une troisième fois, et plus, s'il est nécessaire, permet d'obtenir une quantité de substance gazeuse suffisante pour remplir complètement le tube supérieur.

Pour faire l'examen de ce qu'il contient, on ferme le robinet inférieur; on l'enlève pour le plonger dans la cuve à mercure, où l'on en dévisse les robinets, et l'on transvase dans l'eudio-

mètre l'air qu'il contient; par la potasse caustique, on en absorbe l'acide carbonique, et sa détonation avec l'hydrogène fait connaître la quantité d'oxigène qui s'y trouve.

Le sang employé pour ces expériences a constamment été recueilli, sous le mercure, dans des flacons bouchés à l'émeri. Vers la fin on fit usage d'un tube flexible, à l'une des extrémités duquel on avait adapté un tuyau de plume, et à l'autre un tube recourbé. On introduisit le tuyau de plume dans la jugulaire ou la carotide de l'animal (un cheval), selon que l'on désira recueillir du sang veineux ou du sang artériel. Je ne recueillis point les premières portions de sang qui traversèrent le tube, et je n'engageai la courbure du tube sous le mercure, au- dessous de flacons entièrement pleins de ce métal, que lorsque l'air eut complètement chassé. (1)

Aussitôt ces flacons remplis, on les boucha sous le mercure et on les agita. Une petite quantité de mercure, qu'on avait eu soin d'y conserver, détermina, par cette agitation, la séparation de la fibrine. Dans plusieurs on avait introduit primitivement quelques morceaux de verre, mais c'est une précaution tout-à-fait inutile, puisque le mercure réussit complètement. La première fois que j'opérai d'après ce dernier procédé, je fus fort étonné de ne plus voir la fibrine se séparer, comme lorsqu'on se sert d'un balai ou de morceaux de verre, etc. C'est que, dans ce cas, elle vient envelopper le mercure qu'elle divise en une infinité de petits globules qui ne se réunissent plus en masse. Si alors on en sépare le sang et qu'on les fasse sécher, le mercure se laisse d'abord comprimer sans se séparer, mais lorsque ces enveloppes viennent à se contracter, le mercure s'échappe et se réunit en masse.

C'est à notre école vétérinaire que la plus grande partie de ce sang a été recueillie; je le dus à la bonté de M. le professeur Hertwig, sans le secours duquel il m'eût été impossible de mener à fin ces expériences. Pendant le trajet du lieu de l'extraction

(1) Pour enlever autant que possible l'air interposé entre le mercure et les parois des flacons, on les plaça tout ouverts et entièrement pleins, sous la cloche de la machine pneumatique; le vide produit, l'air emprisonné se dilata et s'échappa sous forme de bulles.

à mon laboratoire, on eut soin de tenir les flacons renversés, de sorte que le mercure qu'on y avait laissé recouvrait le bouchon et rendait impossible l'introduction de l'air. Une demi-heure après sa sortie de la veine ou de l'artère, le liquide était déjà dans l'appareil. La quantité employée chaque fois était de 5 à 7 onces; à chaque fois l'appareil fut nettoyé.

Voici le tableau des résultats obtenus.

	CENTIMÈTRES CUBIQUES.		
Sang d'un cheval. . . .	125 donnèrent	9,8 de gaz.	5,4 acide carb. 1,9 oxigène. 2,5 azote.
Sang veineux du même cheval recueilli 4 jours après l'extraction de celui artériel.	205. . . .	12,2 . . .	8,8 acide carb. 2,3 oxigène. 1,1 azote.
Le même.	195. . . .	14,2 . . .	10,0 acide carb. 2,5 oxigène. 1,7 azote.
Sang artériel d'un vieux cheval, mais bien portant.	130. . . .	16,3 . . .	10,7 acide carb. 4,1 oxigène. 1,5 azote.
Le même.	122. . . .	10,2 . . .	7,0 acide carb. 2,2 oxigène. 1,0 azote.
Sang veineux du même cheval recueilli trois jours après.	170. . . .	18,9 . . .	12,4 acide carb. 2,5 oxigène. 4,0 azote.
Sang artériel d'un veau. .	123. . . .	14,5 . . .	9,4 acide carb. 3,5 oxigène. 1,6 azote.
Le même.	108. . . .	12,6. . .	7,0 acide carb. 3,0 oxigène. 2,6 azote.
Sang veineux du même veau recueilli trois jours après.	153. . . .	13,3 . . .	10,2 acide carb. 1,8 oxigène. 1,3 azote.
Le même.	140. . . .	7,7 . . .	6,1 acide carb. 1,0 oxigène. 0,6 azote.

Il résulte de ce tableau que non-seulement le sang veineux contient de l'acide carbonique, mais que le sang artériel est aussi dans le même cas, et que, outre l'acide carbonique, l'un et l'autre contiennent de l'oxigène et de l'azote. On remar-

quera de plus que le sang artériel contient plus d'oxigène proportionnellement à son acide carbonique que le sang veineux. En effet, l'oxigène contenu dans ce dernier équivaut tout au plus au quart ou au cinquième de son acide carbonique, tandis que celui qui se rencontre dans le sang artériel équivaut au tiers et approche même de la moitié.

Ce qu'il y a encore de remarquable, c'est que le sang artériel du veau est plus riche que les autres en oxigène, tandis que le sang veineux du même animal est le plus pauvre en ce gaz. Est-ce que chez les individus jeunes la quantité d'acide carbonique formée serait moindre que chez les autres? La quantité totale des gaz obtenus dans ces expériences paraît monter à un dixième ou un huitième du sang employé. Du reste, ces proportions ne peuvent être encore regardées comme exactes, parce que les expériences n'ont pas duré toutes le même temps, qu'elles n'ont pas toutes été conduites avec la même rapidité, et qu'un très petit nombre d'entre elles a été poussé à bout. Mais comme le rapport entre l'oxigène et l'acide carbonique est constamment resté invariable, on doit regarder cette partie des expériences comme tout-à-fait achevée.

S'il était possible d'épuiser ces divers sangs de tous les gaz qu'ils contiennent, on pourrait assurer d'avance qu'on trouverait d'autant plus d'oxigène dans le sang artériel, que le sang veineux contiendrait moins d'acide carbonique. Mais cette comparaison ne peut s'établir qu'en isolant la totalité des gaz que l'un et l'autre contiennent; résultats qu'on ne peut se flatter d'obtenir.

On ne peut donc acquérir la preuve que l'acide carbonique expiré soit remplacé par une quantité correspondante d'oxigène. Mais les expériences précédentes suffisent pour démontrer que sa formation n'a pas lieu dans les poumons. Il se pourrait même que les trois gaz, acide carbonique, oxigène et azote, existassent à-la-fois dans le sang, puisque ce dernier s'est trouvé dans les poumons en contact avec eux tous. Mais si leur présence était due à un simple phénomène d'absorption, les deux sortes de sang les contiendraient en proportions semblables; ce qui ferait supposer, en admettant l'ancienne théorie de la res-

piration, que le sang artériel, pour se transformer en sang veineux, n'absorberait ou ne céderait aucun de ces trois gaz. Mais l'un et l'autre ne contiennent pas la même proportion d'oxigène et d'acide carbonique; et comme ce dernier est en plus grande quantité dans le sang veineux, on ne peut dire si ce gaz est uniquement produit dans le sang, ou s'il a été absorbé tout formé.

Il est très probable que l'oxigène aspiré est absorbé dans les poumons par le sang qui le transporte ensuite dans tout le corps, où, rendu dans les vaisseaux capillaires, il détermine la formation de l'acide carbonique. Je dis que tout ceci est vraisemblable, parce que tant qu'on n'aura pas prouvé que l'acide carbonique expiré est remplacé par un volume égal d'oxigène, il sera toujours possible d'admettre qu'une partie au moins de l'oxigène absorbé entre en combinaison avec le sang, sans produire directement de l'acide carbonique. Quant à la formation de ce dernier corps, ce qui avait fait présumer qu'elle avait lieu dans les poumons, c'est probablement que, à cette époque, on n'avait pu encore, nous l'avons déjà dit, retrouver ce gaz dans le sang.

D'un autre côté, le changement de couleur du sang ne fortifie-t-il pas l'opinion qui tendrait à faire admettre qu'il éprouve dans les poumons des altérations chimiques? C'est un fait connu, que, par l'absorption de l'acide carbonique, la couleur du sang devient plus foncée. Le changement de couleur pourrait donc provenir de la soustraction de ce gaz. J'ai vu que lorsque au moyen de l'hydrogène on enlève au sang veineux son acide carbonique, sa couleur se ravive constamment. Le même phénomène a lieu quand on opère cette soustraction à l'aide de l'appareil que nous avons décrit; mais la quantité séparée est si faible, que c'est à peine si je me hasarde à exprimer une opinion sur ce sujet. Il est d'ailleurs si facile de commettre une erreur, quand on veut juger de la nature d'un corps par sa couleur! J'ajouterai que jamais le sang veineux, par la soustraction de son acide carbonique, ne devient d'un rouge aussi vif que ne l'est le sang artériel; il paraîtrait de plus que l'absorption de plusieurs gaz y produit différens phénomènes de colora-

tion (1). Il est vraisemblable, d'après tout cela, que la couleur rouge du sang artériel n'est pas due seulement à l'absence de l'acide carbonique, mais aussi à la présence de l'oxigène.

Les faits suivans sont également à noter comme n'étant pas sans influence sur l'intensité de la couleur. Si l'on prend du sang de cheval privé de sa fibrine et qu'on l'abandonne au repos, au bout de quelques momens la couleur devient plus foncée, puis il s'y forme deux couches dont l'une supérieure d'une couleur plus foncée; l'autre inférieure plus claire que la supérieure pourtant encore plus foncée que le liquide primitif. Si on mélange ces deux couches, la couleur première renaît dans toute son intégrité. Le sang de veau m'a offert les mêmes résultats, mais les deux couches demandent plus de temps pour se former. Quand donc on voudra tirer quelques conclusions de l'inspection de la couleur du sang, on devra prendre garde que la matière colorante y soit divisée.

Je me suis convaincu que la couche inférieure était composée de globules qui dans le sang battu se déposent et offrent une couleur plus foncée. Au contraire, le liquide supérieur doit sa teinte à de la matière colorante qu'il tient en dissolution; car au microscope on n'y aperçoit qu'un ou deux globules par gouttelette. La matière colorante semble, d'après cela, pouvoir se dissoudre dans le sérum. Mais il faut que la fibrine en ait été séparée; tant qu'elle y existe, le sérum ne peut prendre aucune trace de ce principe.

A quelles conclusions devront nous conduire les expériences faites jusqu'à ce jour sur la respiration? L'acide carbonique se produit-il pendant la circulation du sang, ou est-il simplement absorbé par ce dernier? Tous les résultats obtenus s'accordent à l'égard des proportions réciproques d'acide carbonique expiré et d'oxigène absorbé. Mais tandis qu'une partie des expérimentateurs prétendent que ces quantités sont toujours les mêmes, comme cela devrait être si le gaz oxigéné n'était employé qu'à la formation de l'acide carbonique dans les poumons, d'autres

(1) Voir ce qu'en dit Engelhardt dans son travail ayant pour titre: *sur la matière colorante rouge du sang.* (*Kastner's Archiv.*, Band VI, 350).

au contraire prétendent qu'il y a plus d'oxigène aspiré qu'il n'y d'acide carbonique expiré. MM. Allen et Pepys (1) ont vu que ceci avait constamment lieu quand le même air est respiré plusieurs fois.

Ce fait, quelque inexplicable qu'il soit par d'autres théories, paraît être une conséquence immédiate de l'hypothèse qui consiste à admettre que l'expiration de l'acide carbonique se fait selon les lois d'après lesquelles un liquide laisse dégager un gaz absorbé, quand il se trouve en contact avec un autre gaz. Cette autre circonstance observée par MM. Allen et Pepys (2) est aussi inexplicable que la précédente, savoir que, par la respiration de l'oxigène pur ou d'un mélange d'oxigène et d'hydrogène, il est continuellement expiré de l'azote, dont les quantités sont proportionnelles au volume entier de l'animal; ce qui prouverait que ce n'est pas du tout à l'air contenu dans les poumons qu'il doit être attribué.

Il nous reste encore à démontrer, en terminant, que l'acide carbonique extrait du sang est en assez grande quantité pour former tout celui que les poumons expirent. Dans les recherches faites pour constater la quantité que ces derniers en fournissent, on a obtenu les nombres les plus discordans. Ceux donnés, par exemple, par MM. Allen et Pepys excèdent évidemment de beaucoup ce qu'ils devraient être. Si les nombres donnés par ces chimistes étaient exacts, il faudrait, d'après le calcul qu'en a fait M. Berzelius (3), six livres un quart de nourriture solide pour équivaloir à la quantité de carbone qui serait consommée dans l'espace de 24 heures.

Prenant donc les résultats obtenus par H. Davy, comme moyenne entre ceux de MM. Allen, Pepys et Lavoisier, quoique le chiffre en paraisse encore un peu trop fort, nous obtiendrons 13 pouces cubiques comme représentant la quantité d'acide carbonique expiré par un homme. Si l'on admet de plus qu'à

(1) *Philosophical transactions for* 1808, pag. 280, et *Schweigger's Journal*, Band I, p. 182.

(2) *Philosophical transactions for* 1809, pag. 417, et *Meckel's archiv*, Band III, 243.

(3) *Berzelius Thierchemie*, pag. 95.

chaque pulsation du cœur il arrive aux poumons une once de sang, il en résultera 75 pulsations par minute et le passage de cinq livres de sang dans le même temps; ce qui représente le minimum de tout ce que l'on peut admettre, car il est vraisemblable qu'il passe dans une minute par ces organes dix livres de sang (1); ces cinq livres produiraient 13 pouces cubes (ou 1,3 pouce cube par livre); mais nous avons vu plus haut que le sang contenait au moins un cinquième de son volume d'acide carbonique; et comme une livre représente 25 pouces cubiques, chaque livre de sang contiendrait au moins 5 pouces cubiques d'acide carbonique. Comme on le voit, rien ne s'oppose à admettre la théorie proposée, puisque les expériences prouvent que la quantité d'acide carbonique contenue dans le sang veineux est plus que suffisante pour fournir la quantité expirée.

Recherches *anatomiques sur quelques genres d'oiseaux rares ou encore peu connus sous le rapport de l'organisation profonde.*

Par M. L'Herminier, médecin à la Guadeloupe.

Dans les instructions données à l'occasion du voyage de *la Bonite*, M. de Blainville a signalé, parmi les nombreux *desiderata* sur lesquels l'anatomiste aurait encore à s'exercer, les genres Cariama, Chavaria ou Palamède, Hoazin, Rupicole, Pique-bœuf, Menure, et surtout Apterix.

Parmi les oiseaux désirés, je ne possède que le Rupicole, l'Hoazin, le Kamichi et le Chavaria. J'y joindrai l'examen que j'ai fait, l'an dernier, de l'organisation des Turnix, et j'accompagne cette communication de l'envoi soit des oiseaux en chair,

(1) *Müller's handbuch der physiologie*, Band I, 325.

soit des préparations du sternum et du canal digestif qui font partie de mon cabinet, et que j'adresse à l'Académie comme pièces à l'appui, pour être, après examen, offertes au Muséum.

§ 1. — *Sur le* Sasa; *Opisthocomus* (*Hoffmansegg*).

Hoazin de Buffon, vulgairement Faisan huppé de Cayenne; — Cigaña, au Para; — Sasa, à la Guyane; — Guacharaca de Agua, en Colombie.

Phasianus cristatus, Lin., Lath. — *Orthocorys et Sasa cristata*, Viellot. — *Opisthocomus cristatus*, Lesson.

Un des résultats les plus importans et les plus curieux de l'application de l'anatomie à l'étude des oiseaux, est assurément la connaissance de l'organisation du Sasa.

Rangé par Linné, Latham, Illiger, Cuvier, et le plus grand nombre des auteurs, parmi les gallinacées; rapporté par Temminck à ses omnivores; par Vieillot et M. Lesson aux Sylvains ou passereaux, tandis que Latreille le plaçait dans un ordre à part, intermédiaire aux passereaux et aux gallinacées, cet oiseau me devenait précieux par toutes ces variations des auteurs, par ces incertitudes même que j'avais à cœur de lever.

Par un heureux hasard, ce fut un des premiers qui me tomba entre les mains. J'en reçus plusieurs en 1833 du Para et particulièrement de l'île de Maranjo, à l'embouchure du fleuve des Amazones; depuis, je l'ai retrouvé sur les bords du Rio Guarapiche, en Colombie. Je n'ai jamais pu l'obtenir de Cayenne, où la routine des empailleurs a constamment rendu vaines toutes mes demandes.

A l'extérieur, le Sasa a quelques rapports avec les Pénélopes, mais il en diffère notablement à l'intérieur. Dès qu'on a enlevé la peau, on aperçoit un énorme jabot qui recouvre les pectoraux, auxquels il adhère par un tissu cellulaire lâche; si on l'en détache, on aperçoit, après l'avoir soulevé, une vaste excavation cordiforme, ouverte, et bornée en haut par la clavicule qui est reléguée à deux pouces au-dessus de la crête ster-

nale. Le jabot qui, dans cet oiseau, recouvre ainsi la moitié du tronc et au moins les quatre cinquièmes de la longueur du sternum et de ses annexes qu'il déborde encore en tous sens, reçoit à gauche et en avant, l'insertion de l'œsophage, et à droite il se rétrécit pour pénétrer dans la poitrine. Dans l'intervalle de cette bifurcation est comprise la trachée-artère.

Le sternum est plein, allongé, élargi en arrière, peu profond. Sa crête ou carène est la partie la plus remarquable : fortement excavée dans l'étendue de son bord antérieur qui est tranchant, elle n'y a pas moins de 2 pouces de longueur, tandis que son bord inférieur, qui devient ici postérieur, n'a guère plus de 1 pouce de long; mais s'élargit de 2 à 3 lignes pour former une sorte de tubercule ou de callosité sous-cutanée, ovale, aiguë, concave et doublée de cartilage. La crête se termine en avant en une longue apophyse qui se soude complètement avec la clavicule. Le bord antérieur du sternum est occupé dans toute sa largeur par les os coracoïdes; ses bords latéraux portent cinq côtes fortement élargies dans leur segment vertébral. Le bord postérieur présente quatre échancrures ; les deux internes sont les plus grandes et constamment ouvertes; les externes sont petites, allongées, et presque toujours converties en trous, susceptibles même d'oblitération par les progrès de l'âge.

Après avoir décrit les os coracoïdes, la clavicule et le scapulum, os qui sont tous largement ouverts à la pénétration des vaisseaux nourriciers, et des sacs aériens, l'auteur continue en ces termes :

J'avais long-temps cru que les caractères tirés du sternum étaient constamment tranchés, et permettaient ainsi d'assigner à chaque oiseau une place qui exprimait nettement et invariablement ses rapports dans la série ; bien différent en cela de ces formes extérieures qui, dans le même individu, peuvent appartenir à plusieurs divisions, comme nous le voyons tous les jours dans les méthodes ordinaires, pour le Menure, le Serpentaire, etc.; mais ma conviction a été bien ébranlée par l'étude de l'appareil sternal du Sasa. En effet, cet oiseau a le sternum plein à son bord postérieur, comme celui des Cathartes et des Calaos, mais il

a, comme dans les gallinacées, la crête fortement refoulée en arrière, et comme dans la Frégate, la clavicule soudée à-la-fois avec le sternum et les os coracoïdes. Ce n'est pourtant ni une Catharte, ni une vraie gallinacée, ni une Frégate : c'est une réunion de caractères disparates, pour composer une individualité anomale, sorte d'hybride, d'autant plus remarquable qu'il est jusqu'ici à-peu-près unique dans les oiseaux, et qu'il mérite de constituer un type tout particulier.

L'appareil digestif du Sasa n'est pas moins extraordinaire que son appareil sternal. La longueur totale de l'intestin est de 3 pieds 6 à 9 pouces, celle du tronc de 1 pied :: $3\frac{1}{2}$: 1.

Parcouru par une fente nasale très longue, le palais est hérissé de papilles coniques, circonscrites latéralement par deux plans plus prononcés, et dentelés ; la langue est sagittée, laciniée, recourbée en bas, cornée inférieurement, assez molle et charnue supérieurement ; terminée en arrière par une base osseuse, présentant des pointes aiguës ; la glotte longitudinale est garnie sur les bords, ainsi que le larynx et la partie voisine du pharynx, de très petites papilles.

L'œsophage égale en grosseur le volume de l'index ; mais c'est surtout dans la partie de l'intestin comprise entre le jabot et le gésier, que l'on observe le plus de singularité et de complication. En effet, placé comme nous l'avons dit, au-devant des os coracoïdes, de la clavicule et du sternum, dont il a, pour se loger, refoulé la crête fort en arrière, le jabot représente une large bourse plate et arrondie, qu'une scissure oblique de droite à gauche traverse sur ses deux faces, en lui donnant quelque ressemblance avec un cœur surmonté d'une oreillette. Si l'on entr'ouvre avec le doigt cette double scissure, en s'aidant de l'instrument, on arrive bientôt à une bande fibreuse, blanche, qui fait partie de l'intestin, et l'on s'aperçoit alors que cette prétendue poche est formée par l'œsophage qui se dilate, se recourbe et s'accole à lui-même en se tordant au point de former une anse presque complète : disposition très curieuse et entièrement différente de celle des gallinacées, chez qui le jabot constitue un sac entièrement libre et hors de l'axe de l'intestin.

Au jabot succède une portion d'intestin renflée, de 5 pou-

ces de longueur, diversement contournée et froncée extérieurement par des brides semblables à celles du colon humain. Vient ensuite le ventricule succenturié : il est cylindrique et égale à peine en largeur le duodénum, tandis qu'en longueur il n'atteint pas un pouce. Ses parois sont d'ailleurs si minces, qu'il se rompt fréquemment sous la moindre traction à sa jonction avec l'estomac.

Cette dernière cavité n'est pas plus grosse qu'une olive et offre elle-même fort peu d'épaisseur dans ses différentes parties. Quelle différence avec le gésir si volumineux et si puissant des vraies gallinacées!

Le sous-intestin offre de l'ampleur; deux cœcums cylindriques, assez gros, longs de 1 pouce, s'en détachent à 8 pouces au-dessus du sphincter externe.

La surface interne du canal intestinal mérite également une attention particulière. Dans les deux tiers de sa longueur, l'œsophage est plissé en long et marqué de follicules disposées en séries parallèles. Ces plis augmentent en saillie et en nombre, à mesure que les follicules disparaissent en s'approchant du jabot. Si l'on ouvre cette poche dans le sens de sa circonférence, on aperçoit aussitôt et supérieurement une cloison incomplète disposée en arceau, qui partage imparfaitement sa cavité en deux moitiés à-peu-près égales, et en libre communication. De longs sillons circulaires, formés par des replis intérieurs, parcourent la face interne du jabot, et se serrent de plus en plus aux approches de la cloison. Plus nombreux et mieux marqués sur la moitié stomacale que sur le moitié œsophagienne, ces replis, à leur bord libre, présentent des dentelures arrondies en festons, qui diminuent du haut en bas et finissent par disparaître. Dans l'intervalle des replis, la surface du jabot est réticulée par le croisement de stries peu profondes.

En négligeant l'élément essentiel de la mastication, c'est-à-dire l'existence des molaires, et en ne tenant compte que de la conformation favorable du bec et de la complication de l'appareil digestif, on dirait en vérité que le Sasa représente les ruminans parmi les oiseaux. Dans cette hypothèse, la singulière

dilatation de l'œsophage avec partage me paraît l'analogue de la *panse* et du *bonnet*. Teinte en vert, elle est constamment et exclusivement distendue par une pâte végétale composée de feuilles hachées, au milieu desquelles on retrouve des débris plus ou moins étendus.

La portion du canal digestif, comprise entre le jabot et le ventricule succenturié, et qui se compose de cinq à sept bosselures successives, est, dans toute sa longueur, parcourue par des plis longitudinaux plus écartés, diversement dentelés et bridés par les intersections que nous avons signalées plus haut; ils finissent d'ailleurs peu avant le ventricule glanduleux. En poursuivant l'analogie, cette cavité serait le véritable représentant du troisième estomac ou *feuillet* des mammifères; tandis que le ventricule succenturié dont la surface interne est finement granulée de follicules serrés, constituerait la *caillette*, en se réunissant avec l'estomac que tapisse une membrane cornée peu résistante.

Le reste de l'intestin ne m'a rien offert de particulier.

Maintenant que nous avons signalé les rapports et les différences que présente l'organisation du Sasa, comparée à celle de tous les oiseaux; voyons qu'elle place nous pourrons lui assigner dans la série.

Les conditions d'existence auxquelles l'Hoazin a été soumis ont imprimé à son organisation un tel cachet d'originalité, qu'on pourrait dire ici, avec une entière raison, le régime c'est l'être.

Appelé, en effet, à se nourrir de substances végétales, et même exclusivement des feuilles d'une plante propre aux régions chaudes et inondées qu'il habite, le Sasa ne peut, à ce titre, se ranger au milieu des omnivores de M. Temninck, ni des passereaux de M. Lesson. Encore bien moins mérite-t-il la dénomination d'Ophiophage, que lui appliquait Vieillot, induit en erreur sur sa nourriture mais non sur ses véritables affinités. C'est parmi les oiseaux, une individualité non moins remarquable que celle des Bradypes parmi les mammifères, au moins, sous le rapport de la parfaite identité du régime, et exception faite des différences organiques de classe. Oiseau essentiellement et uniquement herbivore, destiné à vivre exclusivement de feuilles,

il a été modifié en conséquence dans son appareil digestif et locomoteur.

Aussi, bien que dans la conformation du sternum et de ses annexes, le Sasa présente de nombreux points de contact avec les genres les plus disparates, c'est cependant vers les gallinacées qu'il incline par une plus grande somme de rapports. Quant au canal intestinal, nous avons reconnu que, malgré sa complication singulière, il réunissait, dans des proportions différentes, il est vrai, presque toutes les parties que présentent les pigeons et les gallinacées. Nous ne pouvons donc mieux faire que de le rapprocher de ces deux familles, en lui assignant définitivement la place que lui avaient donnée Vieillot et Latreille, sous la dénomination bien méritée de Dysodes. Cette famille bien distincte prendra rang immédiatement avant les pigeons et les gallinacées.

Suivant les chasseurs auxquels je dois ce très intéressant oiseau, il vit par petites troupes sur le bord des criques et des rivières. Il se nourrit des feuilles d'un arbre que les Brésiliens du Para appellent Aninga, et que d'après sa tige articulée, ses feuilles larges, son fruit écailleux, semblable à un ananas sans couronne, et son odeur musquée, je n'ai point eu de peine à reconnaître pour le Moucou-moucoue d'Aublet, ou l'*arum arborescens* de Linné. Peu farouche, il se laisse facilement approcher, fuit au coup du fusil, en poussant le cri de *cra-cra*, pour aller se poser quelques pas plus loin, et sur la même branche les uns à côté des autres.

Il exhale une odeur forte et pénétrante, mélange de musc et de castoréum et qui tient aussi de celle du bouc. Elle se communique à l'alcool de conservation et aux vases, au point de les infecter, et résiste même fort long-temps à des lavages répétés avec l'eau chlorurée. Par suite de cette désagréable propriété, la chair de cet oiseau n'est pas mangeable, et ne sert à la Guyane que d'appât pour les poissons, suivant Sonnini qui en a donné une très bonne histoire.

§ 2. — *Sur les* KAMICHIS. — *Palamedea*, LIN.

1° Kamichis. — Camoucle à Cayenne, BAJON. — Licorne au Para. — Vulgairement Aruco, en Colombie (Sur l'Orénoque, le Rio Guarapiche).

Palamedea cornuta, LIN.

2° Chaïa du Paraguay. — Chauna, ILLIGER. — Parra chavaria, LIN. — Opistolophos fidelis, VIELLOT.

Nous ne donnerons de cette partie du mémoire de M. Lherminier que le passage suivant dans lequel l'auteur résume les traits les plus caractéristiques que lui a fournis l'examen détaillé des deux espèces, et en tire des conséquences sur la place que le genre doit occuper dans le cadre ornithologique.

« Le fait le plus caractéristique dans l'ostéologie de ces deux oiseaux, c'est la forme ellipsoïde de la clavicule, et la vaste échancrure du bord postérieur du sternum, due à la saillie de ses apophyses latérales.

Le canal digestif se distingue par la présence du jabot intérieur. Cette dilatation de l'intestin n'est pas comme dans le Sasa, les gallinacées, les pigeons, les perroquets et les accipitres, supérieure au ventricule succenturié, et placée dans l'écartement des branches de la clavicule; mais elle est rentrée à l'intérieur de la cavité thoracique, et se développe entre le ventricule succenturié et le gésier. C'est une différence capitale, et un caractère d'infériorité que nous retrouverons dans tous les oiseaux à jabot qui, dans l'échelle ornithologique, ont été placés après les gallinacées.

Un autre caractère non moins important, c'est l'énormité du gros intestin et des cœcums, et les bosselures que présentent surtout ces derniers appendices. A l'exception de l'Autruche et du Nandou, je ne sache point qu'aucun autre oiseau présente cette singulière disposition.

Enfin un troisième et dernier caractère, c'est le contraste de l'étroitesse de l'intestin proprement dit, avec l'ampleur des cavités placées à son origine et à sa terminaison.

Les ornithologistes systématistes ont tous, d'un commun accord, rangé le Kamichi et le Chaïa dans la grande division des oiseaux aquatiques, et l'ordre des échassiers; mais les uns, avec Latreille et Cuvier, l'ont rapporté aux macrodactyles; les autres pour représenter quelques analogies de forme avec les gallinacées, et la disposition à la domesticité qu'il a en commun avec eux, en ont fait des alectorides avec Illiger et M. Temminck, ou des gallinogralles avec MM. de Blainville et Lesson. Vieillot en a composé une famille un peu hétérogène sous le nom d'Uncirostres. Toutes ces appréciations sont justes à-peu-près au même degré, et je me range à l'opinion générale. Seulement, dans mon système de conversion des principaux genres linnéens en familles naturelles, je considère ces deux oiseaux comme un type bien distinct, et je les placerai entre les Foulques et les Grues, sous le nom de famille des Kamichis ou des Palamédées.

En 1836, le 12 juin, je reçus un Kamichi vivant, du bas Orénoque, où il n'est pas rare, et s'élève en domesticité. C'était une femelle. Il vécut jusqu'au 26 juillet suivant dans ma basse-cour, en compagnie avec des Ibis rouges, un Agami de son pays, un Bihoreau, etc., etc. Cet oiseau est craintif, d'un naturel doux et si peu belliqueux qu'un Ibis lui faisait la loi; cependant lorsqu'il était harcelé par le Bihoreau, il le mettait facilement en fuite, en lui détachant quelques coups de son aile largement ouverte, et frappait plus du fouet que des éperons. Je le nourrissais de pourpier, de laitue, qu'il paissait à petits coups comme l'oie. Il mangeait avec délices et de préférence à tout, les fruits du manguier et du bananier, et refusait constamment la viande. Tranquille, il marchait à grands pas, d'un air grave et en imprimant à sa queue des mouvemens horizontaux comme font les canards. Tous les matins, il faisait entendre un roucoulement répété et prolongé, semblable au bruit que fait un homme qui se gargarise. Quand, au contraire, il était effrayé, il soufflait comme une oie, ou faisait entendre le cri de *aruco* ou *ahuco*, d'où son nom espagnol; ou bien encore, un cri rauque très fort et à double octave.

Son plumage n'offrait rien qui ne fût connu, l'œil était petit et l'iris d'un jaune d'or.

Bajon est de tous les auteurs celui qui a le mieux traité du Kamichi. Il en a donné une bonne description, même anatomique, dans ses mémoires sur Cayenne.

§ 3. — *Sur le* Turnix. — *Hemipodius*, Temm.

Turnix tachydrome. — Hemipodius tachydrome, Temm. — *Tetrao andalusicus*, Gmel, Lath.

Répandu dans tout l'ancien monde et jusque dans l'Océanie, ce genre, remarquable par la petitesse des individus qui le composent, par leurs mœurs belliqueuses, et que MM. d'Orbigny et Is. Geoffroy Saint-Hilaire, croient représenté en Amérique par l'Eudromie élégante, a, d'un commun accord, été rangé par tous les auteurs parmi les gallinacées, comme un démembrement du genre Perdrix. Cette opinion serait probablement abandonnée depuis long-temps si l'on avait tenu plus compte des données anatomiques.

Le sternum porte deux grandes échancrures angulaires et profondes; ses apophyses externes sont grèles, et s'écartent de la lame moyenne, qui est plus large et triangulaire. Le bord antérieur, occupé en totalité par les os coracoïdes, est garni de trois apophyses : les latéraux portent trois côtes; la crête est refoulée en arrière. La clavicule est longue, grèle, courbée, rétrécie dans son aire et terminée par une petite molette qui correspond à l'angle de la crète sternale. Les scapulums sont longs, faiblement courbés, arrondis à leur terminaison.

Les os coracoïdes sont irrégulièrement prismatiques, égaux presque en longueur au sternum, creusés d'une large gouttière sur leur face supérieure.

Ces diverses parties comparées à celles qui leur corespondent chez les gallinacées, offrent de très notables différences. Il en est de même du tube digestif : il a 17 pouces de longueur, et son rapport au tronc est :: 4 : 1.

L'œsophage est cylindrique, uniformément dilaté, c'est-à-dire sans trace de jabot; le gésier est globuleux, pourvu extérieurement de deux tendons en 8 de chiffre ; deux cœcums cylindriques, longs de 1 pouce et demi, naissent à un pouce de l'anus.

Doublé intérieurement d'une membrane cornée épaisse, le gésier renfermait des semences de légumineuses, des fragmens de coquilles et des graviers.

La trachée-artère est faible, cylindrique, sans aucune déviation.

Il est peu de familles ornithologiques aussi nettement caractérisées que celle des gallinacées vraies, sous le double rapport du système locomoteur et de l'appareil digestif. En effet, voués à un vol court et au régime végétal, ils offrent tous un sternum fortement entaillé par quatre grandes échancrures, et un jabot globuleux et intra-claviculaire. J'ai dû, avec raison, en me basant sur cette règle fondamentale, en exclure les Gangas et les Tinamous qui ne présentent ni l'un ni l'autre de ces deux caractères.

Mais les différences sont encore bien plus grandes dans le Turnix, puisque le sternum n'a que deux échancrures et que l'intestin est complètement dépourvu de jabot. J'en déduis nécessairement une aptitude plus grande pour la marche et pour le régime animal; mais je ne saurais confondre et laisser avec les Gallinacées une espèce qui en diffère à beaucoup d'égards, tandis qu'elle se rapproche d'autant des Échassiers, comme l'avaient du reste soupçonné MM. Temminck et Lesson, en indiquant un passage des Turnix aux Outardes, et comme l'avait pressenti Vieillot, par la création de son genre Ortyxèle.

Je propose donc d'extraire définitivement les Turnix de la grande et importante famille des Gallinacées, et de constituer, avec ce nouveau démembrement, une petite famille à part, que je placerai intermédiairement à celle des Tinamous et des Gallinules. C'est vraiment à ce petit groupe qu'il conviendrait d'appliquer la dénomination de *Gallinogralle.*

§ 4. — *Du* RUPICOLE, vulgairement Coq de roche. *Pipra rupicola* LINN.

M. Lherminier a pu disséquer deux individus de cette belle espèce, venant l'un et l'autre d'Angostura, sur l'Orénoque : ils lui ont présenté dans l'ostéologie du sternum et de ses annexes les caractères essentiels des vrais passereaux qui constituent sa dix-huitième famille : c'est-à-dire sternum égal en longueur aux os coracoïdes avec l'échancrure à son bord postérieur et une bifurcation au sommet de la crête ou carène ; clavicule longue, recourbée, peu ouverte, portant une molette en contact avec la crête sternale ; scapulums longs, courts, terminés angulairement.

L'examen des viscères n'a rien offert à M. Lherminier qui l'obligeât à proposer pour ce genre une autre place que celle qui lui a été assignée par les auteurs systématiques, près des Manakins, des Cotingas, etc.

NOTE *sur le développement de l'embryon chez les Mollusques céphalopodes,*

Par M. DUGÈS,

Professeur à l'École de médecine de Montpellier.

L'embryogénie est assurément, de toutes les branches de la physiologie, celle qui doit le plus aux travaux modernes, celle dont l'élucidation a jeté le plus de jour sur les autres parties de cette science et sur la zoologie même. Parmi les faits qu'elle nous a décelés, un des plus importans, quant aux applications zoologiques, c'est cette remarque, chaque jour confirmée par des observations nouvelles, que l'embryon touche au vitellus, communique avec lui, en reçoit la substance et souvent même

l'englobe, tôt ou tard, en entier, mais par deux régions tout opposées dans les deux grandes divisions du règne animal. Chez les insectes, les crustacées, les arachnides, on a bien constaté que c'est par le dos de l'embryon qu'a lieu ce contact, cette communication, tandis que chez tous les vertébrés, c'est par le ventre qu'elle s'opère. Cette circonstance, jointe à d'autres considérations, nous paraissait militer en faveur d'une idée singulière au premier abord, mais qu'une étude approfondie prouve être d'une vraisemblance équivalente à la certitude, je veux dire l'identité de la face dorsale de l'invertébré avec le ventrale du vertébré. Il était si naturel de tirer une pareille conséquence de ce fait embryogénique que Cuvier l'avait pressenti : Je m'attendais bien, disait-il un jour, qu'on en tirerait parti en faveur de cette doctrine. Or cette doctrine, il en était l'adversaire déclaré, et faisait ressortir soigneusement les difficultés qu'on lui pouvait opposer. C'est dans cette vue, sans nul doute, qu'il revint peu de temps avant sa mort, sur une particularité d'embryogénie qu'il avait jadis fait connaître, et rappela, dans un article de journal, que l'embryon des Seiches ne communique avec son vitellus, ni par le dos, ni par le ventre, mais par la tête et au voisinage de la bouche. Cette particularité, qui semble avoir été déjà connue d'Aristote et que Carus a confirmée, me paraissait d'autant plus douteuse que le savant zoologiste allemand déclare que les observations faites jusqu'ici, sur ce sujet, laissent beaucoup à desirer. L'apparence est si souvent trompeuse, il arrive si souvent que des exceptions mieux étudiées rentrent dans la règle, que je m'attendais à voir rentrer dans l'une des deux catégories ci-dessus mentionnées cette anomalie singulière dès qu'il me serait loisible de la soumettre à un examen suffisant. Il n'en a point été ainsi, et malgré ma franche et sincère adhésion au principe qu'elle contredit, je crois devoir entourer cette exception de toutes les lumières que j'ai pu recueillir, persuadé que quelque nouvel aperçu pourra la faire plus tard rentrer dans la loi commune, ou bien qu'elle pourra servir à l'établissement de quelque théorie nouvelle plus large et plus positive à-la-fois que celle que j'ai jusqu'à présent préférée.

On sait que les œufs de la Seiche commune sont un peu plus gros qu'un noyau de cerise, à-peu-près de même forme, mais terminés par une pointe mousse et portés sur un long pédicule. Collés sur des fucus ou entortillés ensemble, ces pédicules réunissent les œufs en une véritable grappe à laquelle on donne communément le nom de raisin de mer (1). Ces œufs sont noirs, mous, de même que leur pédicule; leur enveloppe extérieure, épaisse de près d'une ligne, a l'aspect et la consistance du caoutchouc ramolli; elle est formée d'un très grand nombre de couches faiblement agglutinées, et qui pour plusieurs du moins semblent n'être produites que par l'involution d'une seule lame de mucus concret. Cette disposition est remarquable en ce qu'elle rappelle la torsion des chalases dans l'œuf de poule, attribués non sans raison, par Carus, à la rotation qu'exécute le vitellus en descendant le long de l'oviducte au fur et à mesure qu'il s'enveloppe d'albumen. La couche la plus interne est aussi brune, mais coriace quoique mince et se détache assez aisément du reste; elle couvre immédiatement un amas de matière transparente (1), visqueuse, de consistance de gelée, et que les faits démontrent être un vrai vitellus. Le manque d'occasion favorable ne nous a pas permis encore de reconnaître si, à une époque très peu avancée, il y a un albumen, si le vitellus est moins volumineux d'abord que la cavité de l'œuf qu'il remplissait lors de nos observations. Ce que nos avons dit plus haut doit faire croire qu'ici l'albumen est tout entier concret. Une tunique transparente ou légèrement blanchâtre, mais assez épaisse, peu consistante, revêt exactement le vitellus, et c'est dans son épaisseur ou immédiatement sous elle, adhérant fortement à elle, que se développe l'embryon; c'est donc un vrai blastoderme, comparable à celui de la poule lorsqu'il a envahi, dans son réseau vasculaire, la totalité du jaune. L'embryon se présentait constamment sous forme d'une couche épaisse, blanche,

(1) Nos pêcheurs donnent préférablement ce nom aux capsules du fucus.

(2) Dans les œufs les moins avancés, au centre de cette masse translucide se voyait un nuage blanchâtre, opaque, mais informe.

occupant une petite partie de la membrane blastodermique. Pour le bien voir, j'ai fait macérer un jour ou deux les œufs dans l'alcool, afin de donner ainsi au vitellus une demi-coagulation qui, sans le rendre entièrement opaque et dur, permet de le détacher par morceaux et même en une seule masse de la membrane susdite qui reste adhérente à l'enveloppe extérieure. Cette enveloppe est d'abord ouverte dans un point de peu d'étendue pour permettre de découvrir, à travers la demi-transparence du vitellus, la région où siège l'embryon, afin de la conserver intacte en enlevant l'hémisphère opposé. Dans le fond de la calotte conservée, on peut, en opérant sous l'eau, obtenir un embryon d'un blanc mat et d'une régularité parfaite; mais cette régularité est souvent altérée, sans doute par un commencement de dessiccation et de déformation qu'ont subi les œufs rejetés sur le sable. Tout le contour de celui dont nous donnons la figure était bordé d'une auréole nuageuse qui pouvait être prise pour un amnios comparable à celui des insectes, et se moulant de même à toutes les saillies du fœtus. Cet embryon lui-même (pl. 5, fig. 1) nous montre à-peu-près tous les élémens de sa composition future, mais étalée, comme déployée en membrane. Les parties antérieures ou céphaliques se montrent aussi beaucoup plus développées que les postérieures. De ce dernier côté, on voit un repli transversal, commencement du manteau ou du sac (*a*) destiné plus tard à cacher les branchies, à recevoir tout l'abdomen. Ces branchies (*b*), au lieu d'être redressées et cachées comme chez l'adulte, se montrent pendantes, écartées et libres. A droite et à gauche, et plus en avant, se montre une large expansion en forme d'aile (*c*) qui s'étend jusqu'à la naissance des bras, dont une échancrure la sépare. C'est une des moitiés de l'entonnoir futur destinées à se rapprocher et à se souder quand l'embryon prendra plus d'épaisseur. Enfin, tout-à-fait en avant, est une demi-couronne formée par les dix bras (*f*) encore fort courts, mais dont les deux plus longs (*e*) sont déjà distincts des autres, située plus en dehors et toujours recourbée en crosse. Les autres bras sont divergens, larges et parfois masqués l'un par l'autre. Assez souvent, entre le long bras et l'aile du futur entonnoir, se montre

un corps rond (*d*) ; c'est l'œil que souvent cache l'insertion des bras; car l'embryon est toujours vu, dans notre procédé, par la face inférieure ; je n'ai même jamais bien aperçu ainsi que l'œil droit, et j'aurais pu douter de la nature de cette production, si, en l'enlevant et la retournant avec soin, je n'y avais reconnu une perforation centrale entourée d'une zone, blanchâtre, il est vrai, comme le reste.

Voici maintenant le point le plus intéressant de nos observations. La partie antérieure, que couronnent les bras, offre un large enfoncement, un grand trou arrondi, bordé, du côté du ventre, par une sorte de bourrelet auquel font évidemment suite les deux longs bras. Dans cette vaste ouverture s'enfonce un prolongement du vitellus qui pénètre jusque dans l'abdomen. A travers la demi-transparence des parois de cette cavité, on en aperçoit la masse représentant les estomacs à venir, et un point plus aminci paraît indiquer la prochaine formation de l'anus (1). Le bourrelet qui circonscrit la grande ouverture ombilicale est opaque ; mais, du côté ventral, il offre une sorte de suture pellucide, triangulaire, indice probable de la soudure des parties latérales, naguère séparées. Du côté dorsal de cette grande ouverture, on voit un corps piriforme, pédiculé, tantôt occupant la ligne médiane, tantôt incliné vers un des côtés ; il est facile d'y reconnaître la masse buccale repoussée du côté dorsal par le vitellus qui pénètre dans le corps de l'embryon. Il est donc bien évident que cette pénétration a lieu parallèlement à l'œsophage (fig. 3 et 4), singularité qui ne se retrouve dans aucun autre fœtus connu, et dont nous chercherons plus loin l'explication. Ici se voient distinctement des choses qui sont plus douteuses chez des individus plus âgés, tels que ceux qu'on trouve figurés dans l'anatomie comparée de Carus. Mais on observe chez ceux-ci quelques particularités différentes (fig. 2 et 3). La demi-couronne des bras s'est transformée en couronne complète, les deux plus externes des bras courts s'étant

(1) J'ai vu aussi, une fois, des apparences de deux fentes transversales aux parois de l'abdomen, pénétrant dans son intérieur comme chez l'adulte, vers son tiers postérieur, mais je n'affirmerais pas qu'il n'y eût pas eu là quelque déchirure.

rapprochés, et leurs bases s'étant soudées du côté ventral du fœtus; l'insertion des deux bras longs se trouve ainsi cachée plus intérieurement, et le prolongement du vitellus est plus intérieurement caché encore et plus étranglé d'ailleurs dans la couronne susdite; on le voit s'enfoncer au centre de cette couronne, côtoyant encore le côté inférieur ou ventral de l'œsophage que surmonte la masse buccale. Déjà on peut reconnaître, dans cette masse, le bec corné, en s'aidant d'une aiguille pour écarter les chairs et d'une loupe pour grossir les objets. L'œsophage est encore plus mince que le canal ou pédicule vitellin, et ils sont distincts et séparés l'un de l'autre jusque dans l'abdomen. Si l'on extrait de cette cavité la masse vitelline concrétée par l'alcool, on la trouve bilobée, et l'on y remarque deux petits becs, dont l'un sans doute répond au pédicule et l'autre à l'œsophage; sa division commençante indique le partage futur de la cavité gastrique en plusieurs compartimens. A cette époque, l'entonnoir est formé, complet; le sac ou manteau, sans être aussi grand que chez l'adulte, remonte au moins jusqu'à la base de l'entonnoir et couvre la paroi abdominale. A travers son épaisseur apparaît, au milieu du ventre, une tache noire formée par la bourse à l'encre. Ce manteau est tiqueté de points colorés, tels qu'on les observe, plus grands et plus abondans, chez l'adulte. Les yeux, gros et bien formés, assez écartés encore, de manière à donner beaucoup de largeur à la tête, ont leur pigment bien distinct. Déjà la coquille est formée de plusieurs couches calcaires, et se trouve enfermée dans la portion dorsale du manteau.

Tels sont les faits que j'ai observés, et j'ai pu, en partie, répéter ces observations sur l'œuf de la Sépiole. Je crois du moins pouvoir attribuer à ce petit Céphalopode des œufs d'un blanc sale, de la grosseur d'un grain de chenevis, que j'ai trouvés attachés aussi par un pédicule au même fucus que ceux de la Seiche. Après avoir enlevé leur peau coriace et translucide, j'ai obtenu un vitellus hyalin, sphérique, et enveloppé d'une membrane sous laquelle siégeait l'embryon, ici beaucoup plus grand proportionnellement que dans l'œuf de la Seiche, mais étalé de la même manière et conformé à-peu-près de même;

seulement ses deux gros yeux se montraient déjà colorés en noir ; j'avais pu même le reconnaître à travers l'enveloppe extérieure, qu'on peut, mieux encore ici que dans les œufs précédemment décrits, appeler un albumen concret.

THÉORIE.

Il résulte des faits précédens et de ceux qu'ils présupposent, que les premiers rudimens de l'embryon des Mollusques céphalopodes sont étalés à la surface du vitellus, et que la formation par élémens binaires y est des plus marquées que l'on puisse imaginer ; que le cerveau est pourtant la première partie centralisée, et que le dos, qui lui fait suite, montre également de bonne heure la tendance à la même centralisation ; que, bientôt après, toute la périphérie de cette plaque embryonnaire se reploie vers le vitellus, et ce, graduellement d'arrière en avant en même temps que d'un côté à l'autre. De là vient que, à mesure qu'il se perfectionne, l'embryon semble se soulever et basculer sur le vitellus, de manière à n'y plus appuyer que par ce qu'on nomme sa tête (fig. 2). D'avant en arrière a lieu la formation du manteau ; d'un côté à l'autre, celle des parois abdominales et des ganglions sous-œsophagiens, qui cintrent et étreignent bientôt l'étranglement du vitellus dont une portion, renfermée dans le ventre, forme le canal intestinal (fig. 3 et 4). C'est d'un côté à l'autre aussi que se réunissent, presque en même temps que les ganglions susdits, les bases des deux longs bras plus centraux que les autres chez l'adulte. Plus tard se portent aussi en dessous et se soudent sur la ligne médiane les bases des deux bras courts les plus inférieurs, et qui étaient d'abord les plus externes. En même temps, se rapprochent et se soudent les deux moitiés de l'entonnoir : on a la preuve de ce mode de formation dans celui du Nautile, qui, selon Owen, a cette partie composée de deux lames latérales superposées sans continuité. Enfin le pédicule vitellin, serré dans le collier œsophagien, s'oblitère, et c'est le reste de son prolongement vers l'estomac qui forme sans doute, chez le Poulpe adulte, ce jabot en forme

de cul-de-sac, si remarquable dans les figures données par Cuvier.

Il s'ensuivrait de là que, pour comparer les rapports de l'embryon au vitellus chez ce mollusque avec ceux qu'ils ont ensemble chez les autres animaux, c'est avant la coalescence des ganglions sous-œsophagiens qu'il faut les considérer; on se représentera alors aisément les rudimens du système nerveux étalés autour du cerveau et comme à cheval sur le vitellus. Aucune partie de ce vitellus n'est alors étranglée par le corps de l'embryon, ni par son système nerveux; ils sont simplement opposés surface à surface. Plus tard il se forme un ombilic dans un point tout différent de ce qu'on observe chez les vertébrés et le plus grand nombre des invertébrés; le pédicule du vitellus traverse le collier œsophagien parallèlement à l'œsophage; particularité exclusive à nos Céphalopodes, et qui ne permet pas d'expliquer chez eux, comme chez les Insectes ou les Crustacés, etc., la formation de ce collier œsophagien.

Voici, en conséquence, la triple marche que nous paraissent suivre, dans leurs rapports mutuels, durant l'épigénèse, le système nerveux et l'appareil digestif : 1° chez les Céphalopodes, le cerveau et le dos sont coalescens de bonne heure (fig. 5); ce sont donc les ganglions postérieurs qui se rapprocheront et se réuniront ensuite, en circonscrivant, dans un anneau, une portion du vitellus dont le pédicule sera conséquemment au-devant d'eux; 2° chez les animaux articulés, au contraire, les ganglions postérieurs étant plus promptement coalescens, comme le prouve leur soudure plus complète, c'est le cerveau dont les deux lobes, d'abord séparés (fig. 6), étrangleront en se réunissant, une petite portion du vitellus dont le pédicule sera placé derrière eux. Dans le premier cas, la portion étranglée constituera la totalité du tube digestif; dans le deuxième elle formera seulement la masse buccale; 3° enfin, chez les vertébrés (fig. 7), la coalescence des centres nerveux est si entière et si hâtive qu'ils ne peuvent être traversés par aucune portion du vitellus qui forme au-dessous d'eux l'appareil digestif et y reste uni plus ou moins long-temps comme appendice.

La divarication des centres nerveux chez les Céphalopodes

nous explique, jusqu'à un certain point encore, la conformation hétéroclite de ces animaux; elle nous aide du moins à concevoir pourquoi tous leurs membres sont ramassés à la tête; c'est qu'il n'y a point, chez eux, de thorax distinct, puisque leurs ganglions thoraciques sont ramenés sous la bouche : ce ne sont donc point des tentacules, mais de vrais membres qu'il faut voir dans ces bras dont la couronne répond au pied des Gastéropodes. Les deux plus longs seulement, ceux qui sont en forme de massue sont peut-être les analogues des palpes pédiformes des Arachnides et ainsi dépendans de la bouche ou de ce qui représente l'appareil hyoïdien des vertébrés. Mais ce sont là des considérations tout-à-fait secondaires auprès de celles qui nous ont surtout occupés ici, et qui touchent aux plus hautes questions de la philosophie zoologique, celle en particulier de l'unité de plan dans le règne animal. Nous croyons, sous ce rapport, avoir démontré du moins que l'on peut rallier à une origine commune et rapporter à de simples modifications dans les dispositions primitives, ces formes si contrastantes, si étrangères les unes aux autres au premier aspect, quand on les examine loin de leur source. Il en est ici comme de la différence du sexe, si grande chez l'adulte, si minime chez l'embryon. Il est du moins bien positif que la disposition particulière aux Seiches n'infirme en rien l'identité qui nous paraît bien établie entre la face dorsale des autres invertébrés et la ventrale des mammifères qui, l'une et l'autre, peuvent recevoir le nom de face ombilicale, dénomination qui ne cesse de leur convenir, à l'une comme à l'autre, que chez les Mollusques céphalopodes.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 5.

Fig. 1. Morceau de la coque d'un œuf de Seiche avec l'embryon vu par sa face interne; le tout considérablement grossi ; *a* manteau; *b* branchies; *c* plaque destinée à former l'entonnoir ; *d* œil; *e* longs bras tentaculaires; *f* bras courts; *g* grande ouverture ombilicale dans laquelle on voit la masse buccale repoussée en arrière et de côté.

Fig. 2. Vitellus et fœtus de Seiche paraissant un peu racorni par l'action de l'alcool, vu de profil et grossi huit fois en diamètre.

Fig. 3. Coupe du même pour montrer les rapports du vitellus avec les organes digestifs de l'embryon et avec les ganglions nerveux; *a* cerveau; *b* ganglion thoracique ; *c* masse buccale

suivie de l'œsophage; *d* anus; *e* partie de la masse vitelline qui doit former les estomacs, surmontée de son canal vitellin; *f* vitellus.

Fig. 4. Coupe d'un vitellus bien moins avancé. Le canal vitellin est un simple étranglement, la masse buccale existe, mais non l'anus; le ganglion thoracique est encore en arrière. L'embryon est censé un peu moins développé, même que dans la fig. 1.

Fig. 5. Représentation idéale des centres nerveux des Céphalopodes dans les premiers temps de la formation embryonnaire; les deux moitiés du ganglion thoracique sont fort écartées comme les ganglions abdominaux qui restent toujours ainsi même chez l'adulte. On conçoit que le prolongement du vitellus (intestin futur) doit aisément passer entre ces organes derrière le cerveau. Un trait ponctué indique comment les ganglions thoraciques se réuniront en étranglant ce prolongement vitellin en forme de hernie.

Fig. 6. Même *schema* pour les Insectes. Ici c'est le cerveau dont les deux moitiés permettent au vitellus de faire hernie pour l'étrangler plus tard en formant le pharynx et la masse buccale. Le reste du vitellus deviendra l'intestin et l'estomac.

Fig. 7. *Schema* des Vertébrés, pour montrer qu'il ne peut y avoir de passage ou hernie d'une portion du vitellus à travers leurs centres nerveux.

Essai *sur les dimensions de la tête osseuse, considérées dans leur rapport avec l'histoire naturelle du genre humain,*

Par J. Van der Hoeven, D. M.,

Professeur ordinaire à la Faculté des Sciences de l'Université de Leyde.

Parmi les traits de conformation physique dont on se sert pour distinguer les races humaines, ceux qui ont rapport au crâne ont été étudiés de préférence. On conçoit aisément que d'une part la boîte osseuse peut nous donner une idée générale de la forme et du volume du cerveau, tandis que la charpente osseuse de la face nous apprend de même à connaître plusieurs particularités distinctives de la figure. Aussi depuis qu'on s'est occupé de cette partie intéressante de l'histoire naturelle, on a eu soin de rassembler des crânes de différentes nations, et il n'existe à présent presque point de collection anatomique de quelque étendue qui n'en contienne un nombre plus ou moins considérable. Les figures que M. Blumenbach a publiées de plusieurs crânes de sa collection se trouvent dans toutes les bibliothèques

d'anatomie et d'histoire naturelle, et ont surtout contribué à répandre le goût pour ce genre de recherches.

M'étant voué depuis quelque temps à rassembler des matériaux pour servir à une *histoire* de l'homme, j'ai été frappé de ce que nous ne possédons jusqu'ici que des notes éparses et incomplètes sur les dimensions du crâne. On en sentira néanmoins le besoin pour la science, dès qu'on voudra se servir de ces mots de *grand* et *petit*, qui n'ont de sens précis que lorsqu'on possède un terme de comparaison. Ainsi, par exemple, l'illustre SOEMMERRING a avancé, que le grand trou occipital chez les Nègres est plus grand que chez les Européens, et les compilateurs n'ont point hésité à copier cette observation. Mais avant de décider sur la vérité de cette remarque, il me faut savoir, quelle est la dimension ordinaire de ce trou, chez les crânes d'Européens. On a avancé que le crâne de Nègres est comprimé et plus étroit, mais quelle est la mesure ordinaire de la largeur du crâne chez cette race et en combien diffère-t-elle de la largeur moyenne d'un crâne européen?

On sentira la nécessité de mesures comparatives et répétées, pour peu qu'on réfléchisse sur les étonnantes variétés individuelles que l'observation nous fait connaître chez un seul et même peuple. Nous devons, par conséquent, recueillir plusieurs observations, les comparer et nous efforcer d'en déduire un terme moyen, qui peut servir pour point de départ. Voilà ce que j'ai taché d'entreprendre. Mes résultats, pour n'être point brillans, ne seront pas, j'espère, tout-à-fait perdus pour la science, et quoiqu'il me manque encore bien des données, je me flatte qu'on voudra bien me permettre de donner quelques extraits des notes que j'ai préparés.

§ I. *Crânes européens.*

Parmi les mesures de plus de cent crânes divers, je choisirai maintenant vingt crânes européens, provenant de diverses nations (1).

(1) Savoir, un crâne d'Anglais, un d'Écossais, un d'Irlandais, cinq de Russes, un de Polonais, un d'un Allemand de la Saxe, quatre d'Hanovriens, un d'Italien, cinq d'Espagnols.

J'ai trouvé chez ces crânes, la circonférence du crâne moyenne de 0,521 m. (1). Le maximum était de 0,544, le minimum de 0,495. Chez treize de ces crânes, la circonférence était entre 0,505 et 0,540. Je suis donc autorisé à nommer un crâne européen volumineux, qui aura cette circonférence de 0,540 et au-delà; et il sera petit si cette mesure est de 0,505 ou encore moins. Cette circonférence a été mesurée par un fil qui passait au-dessus des orbites, par le bord supérieur des temporaux et la protubérance postérieure de l'occiput.

Ensuite j'ai déterminé la longueur de la voûte du crâne ou de l'arc vertical, qui s'étend des os du nez, jusqu'au bord postérieur du grand trou occipital. Cette mesure ne dépend pas de la première, car, avec la même circonférence, le crâne peut être plus ou moins haut, comme on sentira bien. Cette mesure que je nommerai B, tandis que je désigne la circonférence par *A*, diffère de 0,343 jusqu'à 0,399 et le terme moyen était de 0,374. Chez quatorze de ces crânes, cette mesure *B*, était entre 0,360 et 0,385. Ce sont donc, il me semble, les limites ordinaires de cette dimension chez les Européens.

La longueur du crâne se mesure par la distance qu'il y a entre la racine du nez (le frontal entre les yeux) et la partie postérieure de l'occiput. Cette mesure, que je nommerai *C*, variait de 0,167 jusqu'à 0,189 et la moyenne était de 0,179. Chez quatorze, elle était entre 0,175 et 0,185; et en général il paraît rare qu'elle soit plus petite que 0,170. Une fois seulement entre plus de cent vingt crânes, je l'ai trouvée moindre de 0,160. C'était sur le crâne d'un turc.

La hauteur du crâne, mesurée verticalement du bord postérieur du trou occipital, jusque vers le point opposé de la suture des pariétaux variait de 0,132 jusqu'à 0,155; le terme moyen que j'ai déduit de tous les mesures est de 0,144. Cette mesure (*D*) m'a donné une fois 0,130 chez un Danois, mais ce cas paraît être infiniment rare chez les Européens. Au reste, on n'obtient pas par cette mesure la plus grande hauteur du crâne,

(1) Je me suis servi du mètre, mesure généralement répandue, et admise aussi par le gouvernement Néerlandais.

puisque le point le plus haut du crâne, tombe d'ordinaire plus en avant, mais il s'agit seulement d'une mesure comparable.

Le diamètre transversal du crâne, où il a le plus de largeur, est placé d'une manière différente chez les divers crânes. Chez quelques-uns, c'est dans le point correspondant aux tubérosités des pariétaux que le crâne a la plus grande étendue, chez d'autres, le crâne est plus large vers les os temporaux ou aux temporaux mêmes. Je n'ai donc pu prendre un point fixe, mais j'ai seulement cherché quelle était la plus grande étendue de chaque crâne d'un côté à l'autre. Dans cette mesure (*E*), j'ai trouvé une différence de 0,129 à 0,148 et un terme moyen de 0,139, et j'ai trouvé chez quatorze, cette mesure entre 0,132 et 0,145, qui m'en paraissent être à-peu-près les limites naturelles chez les Européens.

La largeur du frontal, derrière les orbites (*F*), diffère de 0,087 jusqu'à 0, 104. Chez treize crânes, cette dimension était comprise entre 0,092 et 0,098. J'ai trouvé la mesure moyenne de 0,095.

Le trou occipital m'a offert deux mesures; sa figure étant ovale, j'ai mesuré son petit et son grand diamètre. Sa longueur moyenne (*G*) est de 0,035, sa largeur (*G'*) de 0,030; la première variait de 0,032 jusqu'à 0,041 et la seconde de 0,027 jusqu'à 0,036.

J'ai déterminé ensuite la distance entre les points les plus écartés des arcs jugaux (*H*). Cette dimension donne la largeur de la face. J'ai trouvé son *minimum* de 0,119 et son *maximum* de 0,141. Le terme moyen est de 0,131.

La mâchoire inférieure m'a fournie trois mesures. Premièrement, j'ai pris la hauteur de sa partie antérieure, à la symphyse du menton, du bord inférieur jusqu'au bord alvéolaire. Cette hauteur (J), avait un *maximum* de 0,040 et un *minimum* de 0,025 et le terme moyen était de 0,032. En effet elle était entre 0,030 et 0,035 chez treize des vingt crânes, qui m'ont servi pour ces comparaisons.

En second lieu, j'ai mesuré la hauteur des branches de la mâchoire inférieure, en plaçant une des pointes du compas sur le condyle, l'autre sur le bord inférieur où la branche fait angle

avec le corps. Cette mesure (K) diffère beaucoup et est sujette à beaucoup d'incertitude, le bord inférieur offrant souvent des tubercules et différentes inégalités. Il est aussi assez commun de trouver cette mesure différente chez le même individu, de gauche à droite, et il est bon de mesurer des deux côtés et de prendre la moyenne. En prenant cette précaution, j'ai trouvé cette mesure différente de 0,058 jusqu'à 0,074 et le terme moyen de 0,066; chez quinze crânes elle était entre 0,060 et 0,070.

Enfin j'ai mesuré la distance qu'il y a du menton ou du milieu du bord inférieur de la mâchoire inférieure, jusqu'au lieu où ce bord fait angle avec la branche ascendante. Tout ce que je viens de dire sur la mesure précédente se peut appliquer ainsi à celle-ci. Mais, malgré quelques incertitudes, j'ai cru devoir faire entrer cette mesure dans mes comparaisons, puisqu'elle donne la longueur de la mâchoire inférieure, qui a tant d'influence sur la physionomie nationale et individuelle. J'ai trouvé cette dimension (*L*) différente de 0,073 jusqu'à 0,090, et la moyenne que j'ai déduite de toutes les mesures donne 0.082.

En résumé, chez les Européens, *A* est de 0,521 m.; *B*, 0,374; *C*, 0,179; *D*, 0,144; *E*, 0,139; *F*, 0,095; *G*, 0,035; *G'* 0,030, *H*, 0,131; *J*, 0,032; *K*, 0,066; et *L*, 0,082.

Peut-être me fera-t-on l'objection que le nombre de vingt crânes est trop petit et bien insuffisant pour en déduire des règles générales. Je pourrais répondre à cette objection par un plus grand nombre d'exemples, car, en examinant mes notes, je vois que les nombres que j'ai proposés sont en effet à-peu-près les termes moyens. Tout ce qu'un plus grand nombre d'exemples pourrait changer à mes données, ce serait de reculer les limites de variation; mais il ne me semble pas qu'il changerait beaucoup au résultat du terme moyen, les *minima* et *maxima* se compensant mutuellement.

Mais il serait bien plus à desirer que nous eussions des mesures comparatives de crânes d'Européennes, comme les vingt crânes dont je viens de donner les mesures sont toutes d'hommes sans exception. Il m'est encore impossible de donner ces mesures, le nombre de crânes de femmes de différentes nations qui existe dans les collections de Leyde étant beaucoup trop

petit pour suffire à ces recherches : peut-être un autre qui se trouve en état de comparer assez des crânes des deux sexes, se voudra-t-il bien charger de compléter mon essai. (1)

§ 2. — *Crânes de nègres.*

J'ai examiné dix crânes de nègres.

La mesure *A* variait de 0,485 à 0,542. Ce *maximum* était excessif, et a eu une influence marquante sur le terme moyen des dix mesures, que j'ai trouvé être de 0,502. Je ne doute pas qu'avec plus de crânes on trouverait cette mesure moins grande, car chez sept de ces crânes elle n'excédait point 0,500. Toujours est-il certain que cette dimension est ordinairement moindre de 20 millimètres que la même chez les Européens, et que le *minimum* que nous offrent les crânes de ceux-ci paraît être à-peu-près la mesure ordinaire chez la race nègre.

La mesure *B* variait de 0,316 jusqu'à 0,371. Le terme moyen que j'ai déduit d'une comparaison de toutes mes mesures était 0,351. Voilà encore une différence de plus de 20 millimètres que cette mesure nous présente chez les Européens et chez les nègres, et le terme moyen de cette mesure chez les premiers égale ou surpasse même le *maximum* chez les nègres.

La longueur du crâne (*C*) ne diffère pas autant, si même elle diffère en effet, car le terme moyen de 0,177 que m'a offert

(1) *Note sur une particularité chez les crânes Espagnols.* — On a vu que, parmi les vingt crânes dont nous nous sommes servis et qui ont fourni les matériaux de cet essai, il y en avait cinq d'Espagnols; j'en ai examiné encore cinq autres. Parmi ces dix crânes d'Espagnols, il n'y en avait pas moins de quatre ou la suture frontale existait et divisait le frontal comme dans le jeune âge; dans un cinquième crâne il existait un vestige de cette suture au-dessus des os du nez. Il me paraît très vraisemblable que cette particularité, qu'on ne rencontre que rarement chez des crânes adultes est plus fréquente chez les Espagnols. Ceux qui possèdent des crânes de cette nation ou les anatomistes de l'Espagne pourraient aisément décider si ma conjecture est fondée. Au reste, il me paraît digne de remarque que plusieurs de ces crânes montraient des os wormiens chez un crâne qui avait aussi le frontal divisé, la partie supérieure de l'occipital formait une grande pièce distincte, triangulaire. Il est incontestable que la présence de ces parties distinctes tient à la même cause qui a produit la persistance de la suture frontale.

La mâchoire inférieure me paraît moins haute qu'elle ne l'est d'ordinaire et le menton assez proéminent.

cette dimension chez les nègres n'est moindre que de 2 millimètres du terme moyen que nous avons trouvé chez les Européens. Cette mesure variait de 0,166 à 0,183. La hauteur (*D*) diffère un peu plus, et paraît être un peu moindre que chez les Européens, le terme moyen étant de 0,139.

La largeur du crâne (*E*) variait depuis 0,126 jusqu'à 0,135. Il paraît ainsi que le *maximum* reste au-dessous du terme moyen que nous offrent les crânes européens. Le terme moyen chez les nègres serait à-peu-près 0,130.

Pour la largeur du frontal (*F*), j'ai trouvé le même terme moyen que chez les Européens, savoir de 0,095.

Quant au trou occipital, *G* différait de 0,031 jusqu'à 0,041, et le terme moyen 0,035 ; *G'* variait entre 0,027 et 0,031, et le terme moyen était de 0,028. Il me paraît donc prouvé que le trou occipital n'est pas plus grand que chez les Européens, et que s'il y existe une différence nationale dans cette partie entre les nègres et les Européens, elle paraît plus oblongue chez les premiers, ayant avec la même longueur un peu moins de largeur.

La distance entre les os de la pommette (*H*) variait de 0,118 jusqu'à 0,138. Le terme moyen de cette mesure était 0,128. Je ne vois pas que dans ce point le nègre diffère beaucoup de l'Européen.

Le terme moyen pour la mesure *I* était de 0,031 ; pour *K*, 0,061 ; pour *L*, 0,086, c'est-à-dire que la mâchoire inférieure ayant antérieurement à-peu-près la même hauteur moyenne chez les nègres que chez les Européens, a sa branche ascendante et son corps plus long chez les premiers.

Nous trouvons que le crâne des nègres a en général la même longueur que celui des Européens, qu'il est un peu moins haut, surtout beaucoup moins large que sa circonférence moyenne est beaucoup moindre et que le trou occipital à une forme plus allongée. La longueur de la mâchoire inférieure (*L*) nous a offert trois exemples sur dix d'une longueur qui surpassait le maximum que nous avions trouvé chez les Européens. La conclusion que cette partie est plus allongée chez les nègres ne paraîtra donc pas hasardée.

§ 3. — *Crânes de Chinois.*

Nous pourrions continuer nos observations en exposant en détail ce que nous ont appris dix crânes de Chinois que nous avons comparés de même ; mais il suffira de donner le terme moyen, en nous servant pour indiquer les différentes mesures, des lettres *A* — *L*, que nous avons employés déjà pour les distinguer.

$A = 0{,}517$
$B = 0{,}374$
$C = 0{,}178$
$D = 0{,}145$
$E = 0{,}138$
$F = 0{,}0935$
$G = 0{,}035$
$G' = 0{,}029$
$H = 0{,}133$
$I = 0{,}033$
$X = 0{,}068$
$L = 0{,}083$

Pour peu qu'on veuille bien comparer ces nombres aux mesures moyennes que nous avons données plus haut pour les crânes européens, on verra que les différences ne surpassent guère 1 ou 2 millimètres. Ceci me semble démontrer qu'en effet nous ne saurions être loin de la vérité quant aux mesures moyennes que nous avons admises pour le crâne européen. Mais les crânes de la race mongole ne diffèrent-ils donc pas des crânes caucasiques? Il faut bien se garder de faire cette conclusion, qui serait un peu précipitée. Tout ce que l'on peut déduire des comparaisons que nous avons faites, se réduit à la conclusion que, s'il existe une différence entre les mesures moyennes du crâne pour la race caucasique et la race mongole, cette différence est très petite et presque nulle. Cependant les os jugaux paraissent un peu plus écartés, et la mâchoire inférieure, surtout sa branche montante, semble être plus haute que chez les Européens.

Il me paraît digne d'être observé que la longueur du trou occipital a donné exactement le même terme moyen chez les vingt crânes européens que chez les dix crânes nègres et les dix crânes chinois : cette mesure de 0,035 paraît donc à-peu-près constante, et par ce point les crânes diffèrent très peu entre eux.

Je m'estimerais heureux si j'avais donné quelques observations utiles à la science, et surtout si mes recherches en faisaient naître d'autres qui eussent plus d'intérêt. Un célèbre physicien a dit avec raison que mesurer et peser sont les deux grands secrets des sciences d'observation.

MÉMOIRE *sur la température des insectes, considérée dans ses rapports avec la circulation et la respiration, par M.* NEWPORT. (Lu à la Société royale de Londres, le 8 juin 1837.) *Extrait.*

L'auteur établit dans le commencement de son mémoire, que malgré qu'on sache depuis long-temps que les Insectes vivant en société tels que les Abeilles et les Fourmis, maintiennent dans leurs habitations une température plus élevée que celle de l'air extérieur, on n'avait pas encore établi le fait que les Insectes de toute espèce possèdent individuellement une température plus élevée que celle du milieu dans lequel ils résident (1), et que, dans chaque espèce, ce degré d'élévation varie aux différentes périodes de leur existence. Il a été conduit d'abord à étudier la température des insectes, par suite des résultats curieux qu'il a obtenus dans quelques expériences entreprises dans l'automne de 1832, sur une espèce d'Abeille sauvage, observée dans son nid naturel, dans le but de s'assurer, ainsi que le docteur Marshall Hall le lui avait suggéré, des rapports entre la température de ces insectes, pendant leur hibernation et l'irritabilité de leur fibre musculaire ; mais, dans tous les cas, il s'était déjà convaincu de l'existence d'une température élevée chez les Insectes individuellement, avant les expériences dont les résultats ainsi que les autres faits relatifs à la physiologie des Insectes ont été communiqués postérieurement au docteur Marshall Hall.

Depuis l'époque où l'auteur s'est engagé dans ses recherches, quelques observations sur le même sujet ont été publiées par le docteur Berthold de Gottingue, qui a annoncé que, dans son opinion, les Insectes ne devraient pas être considérés comme des animaux à sang froid ; mais ce naturaliste ne paraît pas avoir

(1) Ce fait avait déjà été mis hors de doute par les expériences intéressantes de MM. Nobili et Melloni. Voy. *Annales de Physique et de Chimie*, t. 48, p. 207. R.

découvert l'existence d'une température plus élevée que celle du milieu ambiant dans les Insectes pris individuellement. L'auteur rappelle aussi les observations faites sur ce sujet par MM. Hausmann, Juch, Rengger, le docteur J. Davy et autres, dont quelques-uns ont découvert cette existence d'un excès de température dans cette classe d'animaux, tandis que d'autres ne l'ont pas observée. Il entre ensuite dans le détail de toutes les précautions qu'il est nécessaire de prendre pour assurer l'exactitude des observations de ce genre, et fait remarquer qu'il faut avoir plus de confiance dans celles qui sont faites sur la température externe que sur la température interne de l'animal, parce que, dans une semblable matière, des résultats comparatifs sont tout ce qu'on doit espérer d'obtenir, et que les atteintes portées à la vie des Insectes par des mutilations influent matérialement sur l'exactitude des conclusions qu'on peut tirer sur le degré de leur température interne.

Après ces remarques préliminaires, l'auteur donne le récit détaillé de ses observations sur la température des Insectes dans leurs différens états de larve, de chrysalide, et d'insecte parfait, d'où il résulte que ceux qui possèdent la plus haute température, sont constamment les Insectes qui volent et principalement les espèces diverses qui résident presque toujours à l'air libre. Il montre que la larve a une température plus basse que l'insecte parfait, et que l'énergie de sa respiration est par conséquent moindre, en tenant compte toutefois de l'activité de l'insecte et de la dimension de son corps. Dans les Lépidoptères, l'élévation moyenne de température au-dessus du milieu ambiant est, dans la larve de 0°,9 à 1°,5, tandis que, dans l'insecte parfait, elle monte de 5° à 10°. Parmi les Hyménoptères elle est de 2° à 4° dans la larve, et dans l'insecte parfait de 4° à 15° et même 20°; mais dans tous les cas, cette élévation, au total, paraît dépendre du degré d'activité et de la quantité d'air respiré pendant une période donnée.

L'auteur recherche ensuite l'influence des circonstances variées, tels que le repos, le sommeil, l'hibernation, et des excitations extraordinaires, sur la température des Insectes; il montre que l'évolution de chaleur diminue graduellement dans un rapport qui correspond à la longueur du temps pendant lequel l'insecte est resté à l'état de repos, mais qu'elle augmente immédiatement aussitôt qu'il entre en action. Il s'occupe aussi des causes éloignées de l'hibernation qu'il attribue dans tous les états de l'insecte, à une accumulation de matière adipeuse, ou d'un fluide nutritif qui, se trouvant rassemblé dans le système, amène un état pléthorique, dont l'animal sort quand cette provision de matériaux est épuisée. Il rapporte des expériences variées qui tendent à prouver qu'une grande portion de la chaleur développée par un insecte, quand il est dans son état d'activité, se dissipe dans le milieu environnant, et que la quantité de chaleur ainsi produite est dans une proportion définie avec les mœurs, l'habitat et l'énergie de la respiration dans chaque espèce respective. Nous avons déjà dit que les Insectes qui volent sont ceux auxquels il a trouvé la température la plus élevée; et que parmi eux ceux qui sont diurnes ont présenté une chaleur plus

élevée que ceux qui sont crépusculaires; après ceux-ci doivent être placés les terrestres diurnes, et enfin toutes les espèces terrestres nocturnes.

Dans la section suivante de son mémoire, l'auteur considère la température des Insectes qui vivent en société, et en particulier celle de l'Abeille sauvage et de l'Abeille domestique. Ses observations confirment en grande partie celles de Huber, relativement aux habitudes d'incubation de la première espèce; il s'est de plus assuré que pendant cette période d'incubation les Abeilles possèdent la faculté de produire à volonté de la chaleur, qui élève la température de leur corps, sans doute dans le but de réchauffer les jeunes larves dans leurs cellules; que cet acte est accompagné d'une respiration accélérée, et que le degré de chaleur développée est proportionnel à la quantité d'air respiré. La loi établie par le docteur Edwards relativement aux petits des Mammifères, savoir: qu'ils possèdent une faculté moindre d'engendrer de la chaleur et que, pendant un certain temps, ils sont incapables de maintenir leur propre température, est également applicable, ainsi que l'auteur le démontre, aux premières époques de la vie des Insectes et à l'insecte parfait immédiatement après qu'il sort de l'état de chrysalide.

L'auteur examine ensuite la température de l'Abeille domestique des ruches et démontre, contrairement aux opinions de Réaumur, Huber et autres, que les Abeilles ne maintiennent pas une très haute température dans leurs ruches pendant l'hiver, mais qu'elles sont disposées, quand elles ne sont pas troublées par les vicissitudes accidentelles de la température atmosphérique, à prendre leur état d'hibernation, quoique, d'un autre côté, quand les Abeilles sont trop inquiétées, la température de la ruche puisse, même au milieu de l'hiver, s'élever considérablement. La température de cette ruche est à son terme le plus bas en janvier et s'accroît graduellement, jusqu'à la période de l'essaimage, en mai ou juin, époque après laquelle on la voit décroître. L'auteur donne une table qui présente les résultats d'observations successives sur l'influence de la diminution de la chaleur et de la lumière, qui a été la conséquence de l'éclipse annulaire de soleil du 15 mai 1836 sur la température de la ruche. Il paraîtrait, d'après les recherches de l'auteur, que les diverses parties de la ruche ne conservent pas la même chaleur relative les unes par rapport aux autres à différentes périodes et par conséquent, que l'élévation totale de chaleur libre dans la ruche est souvent à 10° ou 15°, même dans les mois de juillet et d'août.

La dernière section du mémoire est consacrée à des considérations sur le rapport qui existe entre le développement de la chaleur et les fonctions de la respiration, de la circulation et de la digestion. L'auteur a examiné l'état du pouls pendant les différentes périodes de la vie de la larve jusqu'à sa métamorphose en chysalide, et les résultats en sont donnés sous la forme de tableaux. Il fait connaître la vitesse de la pulsation dans les différentes conditions de repos et d'activité, et la fréquence correspondante de l'acte respiratoire, et trouve que, malgré qu'il y ait un accord général entre l'activité de ces deux fonctions, cependant l'activité de la respiration et la quantité de chaleur développée ne dé-

pendent pas primitivement de la vitesse de la circulation, mais que, dans toutes les circonstances, la quantité de chaleur développée est exactement proportionnelle à la quantité de la respiration.

Pendant que l'insecte mange et que la digestion s'accomplit, l'évolution de la chaleur augmente, et pendant qu'il jeûne, elle diminue ; cette diminution, toutefois, a une limite, tandis que la respiration, à mesure qu'elle s'accroît, est constamment suivie d'un accroissement de température. Les matières gazeuses exhalées en grande abondance de la surface du corps d'un Insecte contribuent à régler et à égaliser sa température, mais la quantité diminue en proportion de la longueur du temps pendant lequel il a été privé de nourriture. L'auteur soutient que la chaleur animale n'est pas un pur effet de l'influence nerveuse générale ou ganglionnaire, opinion qu'il déduit des considérations suivantes : 1° chez beaucoup d'insectes, où se développe une grande quantité de chaleur et où la respiration est énergique, le système nerveux est petit comparativement à celui d'autres insectes chez lesquels la respiration est moins énergique ; 2° si l'évolution de la chaleur animale dépendait de l'existence des ganglions, la Sangsue devrait développer plus de chaleur que la larve des Lépidoptères, car elle possède un bien plus grand nombre de ganglions.

L'auteur est donc disposé à tirer de ses observations cette conclusion générale, savoir : que la chaleur animale résulte directement des changemens qui ont lieu pendant la respiration, et que la cause pour laquelle une si grande quantité de cette chaleur abandonne si rapidement le corps de l'insecte, c'est qu'elle ne devient pas latente, parce que le fluide circulant, bien différemment de ce qui se passe dans les animaux d'un ordre plus élevé, n'est ni complètement veineux, ni complètement artériel, mais d'un caractère intermédiaire.

Vingt-deux tableaux annexés au mémoire rappellent tous les détails des expériences mentionnées dans ce travail. (*Institut*, n. 221.)

Mémoire *sur un rongeur fossile des calcaires d'eau douce du centre de la France, considéré comme un type générique nouveau, le genre* Theridomys ; *par M.* Jourdan. (Présenté à l'Académie des Sciences le 25 septembre 1837.) — (*Extrait.*)

Le Théridomys paraît avoir habité surtout les massifs élevés du centre de la France : M. Jourdan en a reçu quelques débris provenant du Cantal, et il en a recueilli lui-même plusieurs mâchoires dans les calcaires d'eau douce de Ronzon près le Puy en Velay et dans ceux de Perrier près d'Issoire.

Par les racines de ses dents et les plis de leur couronne, le Théridomys semble se rapprocher un peu des Porcs-épics de l'Amérique méridionale, les Synéthères et les Sphiggures, et peut-être aussi de quelques Echymis : cependant, la

partie antérieure de son arcade zygomatique présente un développement osseux beaucoup plus considérable : cette dernière disposition anatomique indiquerait-elle que le Théridomys était un animal fouisseur ?

Système dentaire.—Les mâchoires supérieures, les seules que l'auteur ait pu jusqu'ici observer, lui ont présenté deux incisives et huit molaires, quatre de chaque côté ; les analogies zoologiques en indiquent un même nombre pour la mâchoire inférieure: la formule dentaire du Théridomys serait donc, incisives $\frac{2}{2}$ molaires $\frac{4-4}{4-4}$: total 20 dents.

Les incisives de la mâchoire supérieure sont assez courbées, sans former pourtant un demi-cercle parfait; l'émail de leur face antérieure est épais et elles sont d'une médiocre grosseur.

Les molaires diffèrent peu les unes des autres: un peu inclinées en arrière, elles ont toutes trois racines, deux en dehors et une en dedans plus forte. Leur couronne offre deux replis d'émail vers son côté interne, et sur le côté externe, trois collines ovales plus ou moins grandes, fermées et circonscrites par un rebord commun, ce qui fait que le côté externe a une forme arrondie.

Dimensions. — La rangée des dents molaires a un peu plus d'un centimètre de long : l'ensemble de la tête a environ quatre centimètres. D'après ces dimensions, on peut croire que la taille du Théridomys se rapprochait de celle du Surmulot, mais qu'il était à-la-fois plus fort et plus trapu.

Le Théridomys, dit M. Jourdan, n'est pas le seul animal fossile que nous ayons trouvé dans les calcaires d'eau douce de l'Auvergne et du Vélay; nous y avons aussi recueilli deux Anthracothériums, le Dichobune, le Porinum, un Lophiodon ; et parmi les animaux dont les analogues existent, une grande Musaraigne voisine de celle de l'Inde; un Anœma, un animal rapproché du Chinchilla, des débris d'un Didelphe américain, plusieurs crânes d'oiseaux, dont un assez semblable à celui du Catharte urubu. Ces animaux seront décrits par M. l'abbé Croizet, qui s'occupe d'un travail spécial sur les fossiles de cette contrée.

Observation *sur une Argonaute fossile.* (Extrait d'une Lettre adressée aux Rédacteurs, par Michelotti (1).

« M. Sismonda jeune (le frère du professeur de Géologie de l'Université de Turin) a rencontré près de Cornigliano, dans les marnes bleus du dépôt supercrétacé, l'*Argonauta Argo.* Lin., genre qui ne paraît pas avoir encore été trouve à l'état fossile. » (Turin, 20 nov. 1837.)

(1) Nous saisirons cette occasion pour annoncer à nos lecteurs que M. Michelotti de Turin, est sur le point de publier un ouvrage sur les Polypiers fossiles, intitulé *Zoophytologia Diluvianæ.*

MEMOIRE *sur l'embryogénie des Mollusques Gastéropodes,*

Par B. C. DUMORTIER,

Membre de l'Académie des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles.

Les phénomènes qui enveloppent le grand mystère de la génération des animaux ont fixé depuis long-temps l'attention des savans, et sont bien dignes de leur étude. Il est curieux d'assister à ce sublime spectacle, de percer d'un œil scrutateur le voile dont la nature a enveloppé ce mystère, de voir la vie animer la matière organisable, et les organes constitutifs se développer successivement jusqu'à ce que l'être nouveau soit formé sur le type des parens auxquels il doit l'existence.

Beaucoup de naturalistes ont cherché à exposer ce grand mystère; cependant, la connaissance des lois générales qui président à l'organisation et des métamorphoses successives que présente l'embryon, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, laisse encore beaucoup à desirer.

Depuis Aristote, il n'est point d'anatomiste qui n'ait étudié le développement de l'embryon de l'œuf de la poule; l'élévation de l'espèce dans l'échelle des êtres, la facilité d'observer son système circulatoire par suite de la coloration du sang, la grosseur de ses œufs, la commodité de pouvoir se les procurer à chaque instant de l'incubation, ont fait que c'est sur cet animal que se sont dirigées le plus grand nombre d'observations. Cependant, malgré des avantages aussi incontestables, l'œuf de la poule offre de bien grandes difficultés. Le plus grand obstacle qui s'offre à l'observateur réside dans l'opacité des tégumens de l'œuf qui ne permet pas d'apercevoir l'embryon sans rompre les enveloppes qui l'entourent, et cette rupture entraînant avec elle la dislocation des parties constitutives, détruit immédiatement l'objet qu'il s'agit d'étudier. En second lieu l'embryon du poulet, ainsi que celui de la plupart des animaux supérieurs, est

opaque et ne permet pas de voir ce qui se passe dans son intérieur.

Pour suivre avec facilité toutes les phases tant internes qu'externes de l'embryogénie, il fallait trouver un être dont l'œuf fût transparent et l'embryon lui-même diaphane, de manière à apercevoir tout ce qui s'y passe sans devoir recourir à la rupture de l'œuf; ayant trouvé ces conditions dans les œufs des mollusques, j'en ai fait l'objet de ce Mémoire. J'ai retiré de cette étude un autre avantage, celui de connaître les diverses phases de l'embryogénie des animaux inférieurs qui, suivant la judicieuse observation de M. Serres, sont eux-mêmes comme des embryons permanens des animaux supérieurs, de sorte que cette étude peut servir à éclaircir les points les plus importans des premières phases de l'embryogénie des animaux supérieurs et de l'homme.

L'embryon animal ne présente pas, comme on l'a avancé, l'organisation en petit de l'être parfait de son espèce; il n'est point la miniature des parens qui lui ont donné naissance. Dans son état originel, il consiste uniquement en matières organisables plus ou moins fluides, qui n'offrent aucune trace de tissus ni d'organisation, mais qui, bientôt se transforment en tissus et donnent peu-à-peu naissance aux divers organes. La manière dont s'opère cette transformation des fluides en tissus est encore inconnue, elle est cependant la base de tout l'organisme. On sait, à la vérité, que les globules solides suspendus dans certains fluides organiques, tels que le lait, le sang, etc., peuvent, sous l'empire de circonstances données, s'agglomérer en une masse solide; mais cette masse n'est qu'une simple concrétion, un *coagulum* qui n'offre aucun tissu organique. Or, on ne peut méconnaître que dans les corps organiques les tissus seuls sont organisés et doués de la vie; les fluides servent à les former et à les entretenir, il en sont l'élément primordial et l'auxiliaire de chaque instant; c'est par eux que nous existons et que nous vivons, mais ils n'ont rien d'organisé, ils ne sont ni l'existence ni la vie. On ne peut donc rien conclure de la formation de ces concrétions à celle des tissus organiques. C'est donc le mode de formation des tissus organiques qu'il importe de rechercher,

et c'est sur quoi j'ai dirigé mes études dans le cours de ce Mémoire.

J'ai choisi pour objet de mes observations les œufs de Limnée, à cause de leur transparence et de la facilité de les conserver dans le liquide. Cela aura encore cet avantage que l'on pourra mieux comparer mes recherches aux observations très incomplètes, présentées par M. Carus dans son ouvrage intitulé : *Von den aussern Lebensbedingungen der Weiss-und Kaltblütigen thiere* (Des conditions extérieures de la vie chez les animaux à sang blanc et froid).

L'espèce qui a servi à mes observations est le *Limneus ovalis*. J'ai aussi observé le développement d'autres espèces du même genre et de plusieurs autres tels que Planorbe, Physe, Limace, etc. ; mais l'ensemble des faits étant le même, j'ai cru pouvoir me borner à la description d'une espèce, afin de faire mieux ressortir les diverses phases de ses développemens.

Ayant observé depuis long-temps que la durée du développement des œufs de mollusques avait lieu en raison de la température, de sorte qu'en été ce développement est extrêmement rapide, tandis qu'il est très lent au premier printemps, j'ai choisi cette dernière saison pour mes observations. En effet, à l'époque de l'apparition du système nerveux, les phases du développement se succèdent d'une manière tellement rapide qu'il est presque impossible de les suivre pendant les chaleurs de l'été, tandis qu'au premier printemps, ces phases, ralenties par l'abaissement de la température, permettent bien mieux de les suivre et de les étudier. Cette observation rend compte des différences qui existent entre les résultats de M. Stiebel et ceux de M. Carus. Si M. Stiebel n'a reconnu les premiers vestiges du cœur que le seizième jour, tandis que M. Carus dit les avoir observés le huitième, il ne faut pas en conclure qu'il y ait erreur de part ou d'autre, mais seulement, qu'ils ont observé à des températures différentes.

Les œufs des mollusques gastéropodes aquatiques sont parfaitement diaphanes et limpides comme une gouttelette d'eau, de sorte qu'ils laissent entrevoir avec la plus grande facilité tous les développemens de l'embryon. Ceux des gastéropodes terres-

tres sont fréquemment opaques ou obscurs. Chez ces derniers, les œufs sont libres, inadhérens, et non réunis en frai; chez les mollusques d'eau douce au contraire, ils sont réunis en assez grand nombre en un frai de forme variable, au moyen d'une agglomération de substance albumineuse, dont nous verrons plus tard la destination. Chez les Limnées le frai est très allongé, tandis qu'il est très court et même presque ovale dans les Phises et les Paludines ovipares; dans les Planorbes il est peltiforme. Les Planorbes présentent encore cette particularité que le frai est totalemeut inadhérent aux corps voisins, et qu'il tombe au fond de l'eau, tandis qne les molluques aquatiques des autres genres attachent leur frai aux plantes et aux corps solides qu'ils rencontrent.

Si l'on examine le frai des Limnées immédiatement au moment de la ponte, on voit qu'il ne possède aucun tégument propre, mais qu'il est simplement formé d'une matière albumineuse évacuée par l'animal au fur et à mesure qu'il pond ses œufs et qui ne diffère en rien de l'albumen contenu dans l'œuf, ainsi que le démontre l'analyse chimique. Cette matière est fournie par l'oviducte pendant le passage de l'œuf des mollusques. Une partie pénètre alors dans l'intérieur de l'œuf dont la membrane est déjà toute formée à cette époque, et le surplus forme une coulée qui, agglutinant les œufs entre eux, devient le frai que nous observons. Plus tard ce frai paraît contenu dans une membrane très mince et pellucide que l'on reconnaît très distinctement. Il y a donc métamorphose de la partie externe du frai, qui de fluide qu'elle était, se transforme naturellement en une membrane solide. C'est un fait très utile à remarquer, et qui nous mettra sur la voie de la théorie de la transformation des fluides organisables en solides.

Je présenterai encore une observation pour terminer ce qui est relatif au frai. Dans les premiers temps de son existence, sa substance est très dense et très consistante, tandis qu'au moment où les œufs sont près d'éclore, elle devient molle et fluide. Que l'on ne pense pas que cette diminution de densité de la coulée albumineuse est due au temps qui s'écoule entre la ponte et l'éclosion; car si des œufs sont pondus avant l'hiver, sa den-

sité reste la même pendant toute la froide saison, tandis que pendant l'été la diminution de densité est aussi rapide que le développement de l'embryon. Ainsi cette diminution de densité est en rapport, non pas avec le temps que le frai a parcouru, mais avec la rapidité du développement de l'embryon, d'où il faut conclure que c'est ce développement qui l'occasionne. Voici comment j'explique ce curieux phénomène. L'embryon des mollusques prend un accroissement rapide et considérable aux dépens des particules nutritives tenues en suspension dans l'albumen contenu dans l'œuf, et par là cet albumen doit nécessairement perdre de sa densité. Alors l'albumen externe composant la coulée, se trouvant d'une densité plus grande que l'albumen interne, il s'opère, en vertu de la loi d'endosmose, un effort constant à travers la membrane de l'œuf qui tend à rétablir l'équilibre en transportant les parties nutritives à l'intérieur, ce qui fait que l'albumen externe fournit à la nourriture de l'embryon comme l'albumen interne de l'œuf. Par cette sage prévoyance, la nature a voulu qu'aucune des parties nutritives de l'albumen ne fût perdue; elle a voulu aussi que le jeune mollusque pût, à sa naissance, traverser facilement la coulée qui entoure les œufs, ce qui lui eût été difficile si sa densité fût restée telle qu'elle est après la ponte.

Ire Phase. — INERTIE. (*Germe*).

1er Jour. — *Œufs au moment de la ponte.* (Pl. 3 A, fig. 1a.)

Température. —	9 h. du matin .	+ 5,2 centig.
—	Midi	+ 5,9.
—	9 h. du soir. . .	+ 2,2.

Si l'on examine un œuf de Limnée au moment de la ponte, on voit qu'il est composé de trois parties distinctes, l'enveloppe, l'albumen et le globule embryonnaire. L'enveloppe est mince et parfaitement diaphane, sa forme ovale détermine celle de l'œuf. L'albumen est d'une limpidité parfaite et ressemble à une gouttelette d'eau ou de cristal. Le globule embryonnaire est petit,

ponctiforme, opaque, et situé vers la base de l'œuf, à l'enveloppe duquel il paraît d'abord attaché. Au moment de la ponte, le globule embryonnaire est d'une forme irrégulièrement globuleuse, et je n'y ai observé aucune trace de hile qui paraîtra plus tard. C'est l'embryon que M. Carus a désigné sous le nom de *sphère vitelline*, expression suivant moi très impropre, puisque l'œuf des mollusques gastéropodes est totalement privé de vitellus. Nous verrons en effet ce prétendu vitellus se transformer lui-même en un jeune mollusque par une suite de métamorphoses, ce qui démontre que c'est réellement l'embryon et non un vitellus.

Tel est l'état de l'œuf fécond au moment de la ponte, mais on observe souvent des œufs où la matière qui compose l'embryon est disjointe et forme des espèces de grumeaux gélatineux (*fig.* 1ª). Ces œufs sont inféconds, ce qui prouve que, pour que la fécondation ait lieu, il est nécessaire que les molécules destinées à former l'embryon aient pu se concentrer en une masse compacte, sans laquelle les molécules organisables restent sans action. L'agglomération de ces molécules est donc la première condition de la génération, c'est une loi invariable de la nature. De même dans les Conjugées nous voyons les spires et les étoiles contenues dans les articles se fondre et se réunir en un seul corps qui devient ensuite un embryon.

L'œuf infécond des mollusques (fig. 1ª), comparé à l'œuf fécond (fig. 1) nous présente donc un grand enseignement : il démontre que l'embryon de ces animaux ne se compose de prime abord que d'une masse de molécules agglomérées entre elles, ainsi qu'on l'observe dans les végétaux chez les Conjugées. Pour s'assurer de cette vérité, il suffit de comprimer un embryon entre deux fines lames de verre, sous le champ du microscope : alors on voit distinctement que le globule embryonnaire ne se compose que d'une agglomération de grumeaux gélatineux absolument semblables à ceux qui sont contenus dans l'œuf infécond, sans aucune trace de tissus organiques. Ainsi le globule embryonnaire n'est qu'un agrégat de matière inerte. Plus tard ce globule, qui n'offre aucune trace d'organisation, deviendra organisé ; il présentera une enveloppe

générale et un sytème cellulaire à l'intérieur ; plus tard encore, par une suite de métamorphoses, il donnera naissance à un animal parfait; ainsi un être organisé naîtra de ce globule inerte et sans organe, lorsque la vie, qui est l'électricité positive des tissus organiques, viendra l'animer.

Un point très important à éclaircir était de connaître la nature chimique du globule embryonnaire. Pour arriver à cette fin, j'ai soumis des œufs soit entiers, soit écrasés, à divers réactifs, et voici ce que j'ai observé.

L'acide sulfurique concentré mélangé de sucre a coloré la liqueur contenue dans l'œuf en rouge et l'embryon en violet. La coloration en rouge par le réactif que je viens d'indiquer, montre que la liqueur contenue dans l'œuf est réellement de l'albumine. Quant à la coloration de l'embryon en violet, il importe de ne pas perdre de vue que cette couleur se compose de deux rayons lumineux, l'un rouge et l'autre bleu. Le rouge étant déterminé par l'albumine que l'œil doit traverser et dont l'embryon est pénétré, on doit considérer ce dernier comme étant coloré en bleu par l'effet de l'acide sulfurique concentré mélangé de sucre. Or, on sait que le mucus a la propriété d'être coloré en bleu par les acides. Il est donc présumable que l'embryon doit être considéré comme originairement formé de mucus. Ainsi le mucus serait la base de l'organisation animale ; lorsqu'il est en contact avec l'albumine qui lui sert de matrice et d'alimentation.

Je dois toutefois déclarer que le mucus rejeté par les limaces ne m'a pas offert le phénomène du bleuissement par les acides, si remarquable dans le mucus qui enveloppe les poissons. J'ai tenté à cet égard beaucoup d'expériences sans arriver à un résultat pleinement satisfaisant.

Six heures après la ponte (fig. 1[b]).

Le globule embryonnaire qni était attaché à la paroi latérale de l'œuf est maintenant libre et inadhérent, il est toujours totalement rond, opaque, et d'une couleur obscure. On remarque sur le côté un hile muqueux et diaphane (fig. 1[b], a) qui est la

vésicule de Purkinje. Plus tard nous verrons ce hile s'élargir, s'ouvrir en fente et donner naissance au pied et à la tête de l'animal, tandis que le reste de la périphérie du globule deviendra le manteau. Je ne pense pas avec M. Carus que ce hile devienne l'axe de rotation, rien n'étant démontré à cet égard.

2e JOUR. — (fig. 2a).

TEMPÉRATURE. —	9 h. du matin .	+ 3,1 centig.
—	midi.	+ 6,3.
—	9 h. du soir . .	+ 4,0.

Le globule embryonnaire s'est considérablement accru, et déjà il est doublé en grosseur. On remarque une compression à la partie qui environne le hile et une autre à la partie opposée, de sorte que l'embryon est comprimé à ses deux pôles. Le hile de son côté s'est prolongé et paraît formé de deux globules diaphanes, qui ne tardent pas à se séparer et à se détacher l'un de l'autre (fig. 2a, a, b).

Je pense que M. Carus s'est trompé lorsqu'il représente l'embryon pourvu de deux hiles et lorsqu'il indique ces hiles, comme formant plus tard l'axe de rotation de l'embryon (1). Suivant moi, le hile est unique, et c'est vraisemblablement lui qui, plus tard, devient la cicatricule, laquelle donne issue au pied et à la tête de l'animal; si cette opinion est fondée, il n'est pas douteux que l'axe de rotation serait par les deux côtés latéraux de l'embryon et non par le hile. Toutefois le hile disparaissant complètement le 4e jour pour ne reparaître que le 8e jour, après diverses métamorphoses, il est impossible d'assurer une précision rigoureuse que sa situation primitive correspond avec sa position finale, quoique tout tende à faire croire qu'il en est ainsi.

3e Jour. — (fig, 3, 3a.)

TEMPÉRATURE. —	9 h. du matin .	+ 7,1 centig.
—	midi	+ 9,2.
—	9 h. du soir. .	+ 5,6.

(1) Carus, *Von den üusseren Lebensbedingungen der weiss-und kaltblutigen Thiere*, p. 53, t. I, *fig.* IV, *A.*

Une notable métamorphose s'est déclarée dans le globule embryonnaire qui a pris une forme totalement différente de celle qu'il offrait hier. Sa périphérie s'est divisée en cinq lobes peu profonds; le centre du globule est plus diaphane que sa périphérie; le hile est situé entre deux lobes; rarement il est externe. Dans cet état l'embryon paraîtrait devoir donner naissance à un être radiaire et nullement à un animal pair. Ainsi, avant que d'adopter la distribution binaire qu'il affectera plus tard, l'embryon passe par la division radiaire qui caractérise les animaux inférieurs; de sorte qu'il est radiaire avant que d'être mollusque.

Il est digne de remarque que l'état actuel de l'embryon des Limnées correspond à l'état de l'œuf des grenouilles, trois heures après la fécondation, et qui se trouve représenté par MM. Prévost et Dumas, pl. 6, fig. G, de leur 2me Mémoire inséré dans le second volume des *Annales des sciences naturelles.*

4e Jour. — (fig. 4.)

TEMPÉRATURE. —	9 h. du matin .	+ 8,0 centig.
—	midi.	+ 9,4.
—	9 h. du soir . .	+ 5,8.

Les lobes si remarquables que l'on observait hier à la périphérie du globule embryonnaire ont disparu, et ce globule présente maintenant à sa surface des facettes irrégulières. On n'aperçoit plus de hile et la partie diaphane centrale est totalement évanouie. Dans cet état, le globule embryonnaire de la Limnée représente celui de la Grenouille sept heures après la fécondation. (1)

(1) Dans la comparaison de l'évolution de l'embryon des Batraciens, j'ai admis les époques décrites par MM. Prévost et Dumas. Toutefois, je dois déclarer qu'il en est des œufs des Batraciens comme des œufs des Mollusques, relativement à l'influence de la température sur leur développement. J'ai souvent observé sur les œufs de Grenouille des différences énormes en raison de la température plus ou moins chaude.

5e Jour. — (fig. 5.)

TEMPÉRATURE. —	9 h. du matin . .	+ 4,3 centig.
—	midi	+ 6,3.
—	9 h. du soir . .	+ 3,5.

Le globule embryonnaire n'a fait depuis hier aucun progrès; il présente la même forme générale et sa périphérie offre encore des facettes. Toutefois on aperçoit au milieu, une zone transversale plus claire et plus transparente que le reste de la surface.

L'état stationnaire du globule embryonnaire pendant ce jour et les deux suivans, offre une grande analogie avec ce qui se passe dans l'œuf de la Grenouille. L'embryon de cette dernière après s'être porté vers la formation radiaire avec une remarquable rapidité, quitte cette disposition et paraît rester stationnaire pendant un temps plus considérable que celui qu'il avait mis à la parcourir, jusqu'à ce que la cicatrice s'opère à sa surface, pour amener une phase totalement nouvelle. C'est l'analogue de ce qui a lieu chez les Mollusques.

6e Jour. — (fig. 6, 6a.)

TEMPÉRATURE. —	9 h. du matin . .	+ 3,9 centig.
—	midi	+ 5,2.
—	9 h. du soir . .	+ 1,7.

Les facettes qui caractérisaient le globule embryonnaire pendant les deux jours précédens ont disparu ainsi que la zone transversale. Sa phériphérie s'est arrondie et elle est légèrement échancrée au sommet; à côté de cette échancrure, la partie plus claire s'est réunie en un large point diaphane.

Dans un autre œuf de même époque (fig. 6a), je remarque que le pourtour du globule embryonnaire présente encore de légères facettes, mais ces facettes sont irrégulières et plus petites que le jour précédent.

7e Jour. — (fig. 7, 7a, 7b, 7c.)

TEMPÉRATURE. — 9 h. du matin . . + 3,0 centig.
— midi . . . . . + 9,5.
— soir . . . . . + 6,2

Le globule embryonnaire, après avoir pendant plusieurs jours affecté la formation radiaire, acquiert une tendance vers la formation paire; il devient ovale et l'on remarque que la partie diaphane est placée sur le côté, et que même quelquefois elle forme une proéminence remarquable (fig. 7). Au reste on n'observe aucune trace de tissu ni de cellules dans son intérieur, qui paraît toujours homogène, seulement on y remarque quelques striatures (fig. 7b, 7c) qui semblent annoncer la prochaine formation du tissu cellulaire.

Le même jour, dans la soirée j'ai vu d'autres globules embryonnaires affecter une forme presque arrondie, mais leur périphérie se figurait encore en facettes obscures; l'une de ces facettes était beaucoup plus claire et presque diaphane (fig. 7a et 7b). L'état diaphane d'une partie de la périphérie et la tendance vers la formation paire annoncent la grande révolution que le jour suivant doit présenter.

IIe PHASE. — MOTILITÉ. (*Embryon*).

8e Jour. — (fig 8, 8a, 8b).

TEMPÉRATURE — 9 h. du matin . + 9,5. centig.
— midi . . . . + 13,7.
— 9 h. du soir + 12,2.

Ce jour présente un grand évènement dans l'existence du globule embryonnaire. Ce globule, jusqu'ici inerte, devient doué de motilité, indice certain que la vie s'y est développée; dès-lors le globule embryonnaire doit être considéré comme un véritable embryon.

Toutefois la motilité se borne à un mouvement de rotation

de l'embryon sur lui-même, sans que jusqu'ici il puisse se transporter d'un lieu à un autre. Le mouvement de rotation est lent et l'embryon met environ une minute pour l'effectuer. Dans le *Limneus stagnalis*, indépendamment du mouvement de rotation sur lui-même, l'embryon décrit encore une ellipse au pourtour de l'œuf, à la manière des astres célestes ; ce dernier mouvement est beaucoup moins évident dans le *Limneus vulgaris.*

L'embryon ne laisse entrevoir aucune trace d'organisation. En employant divers réactifs, on n'aperçoit aucun tissu cellulaire, mais seulement un feutré général. L'embryon paraît réniforme et légèrement comprimé par les côtés; la partie opposée à l'échancrure est plus claire et plus diaphane que le reste.

Tandis que j'observais l'embryon de cette époque, j'eus occasion de reconnaître un phénomène remarquable. De l'échancrure qu'il présente, je vis tout-à-coup sortir une gouttelette de liquide (fig. 8e) qui s'étendit bientôt dans l'albumen comme une goutte de lait qui tombe dans l'eau. Il est clair qu'il se pratiquait à cette partie de l'embryon une fissure qui rejetait un liquide d'une densité différente de l'albumen, ce qui prouve que pendant les jours précédens une assimilation avait déjà eu lieu dans la matière formant le globule embryonnaire.

Ce phénomène concorde avec la formation de la cicatrice de l'embryon des Batraciens et des Mammifères décrite et figurée par MM. Prévost et Dumas dans les *Annales des sciences naturelles* tome II, pl. 6, fig. R, S, T, U, V et tome III, pl. 5, fig. 4, C', 5 D'' et pl. 6, fig. A', B', C'. Il est curieux de noter la concordance de l'apparition de cet important phénomène chez différens animaux. La présence de la cicatrice que nous avons reconnue apparaître le 8e jour dans la Limnée, se fait remarquer douze jours après l'accouplement sur les ovules du chien et seulement dix-huit heures après la fécondation dans les œufs des Batraciens. J'ai encore observé la cicatrice dans les Exosquelettés, et spécialement dans les œufs de la Forficule; mais comme ces œufs pondus avant l'hiver ne se développent qu'au printemps, il est impossible de préciser l'époque de son apparition. L'important est de remarquer que la cicatrice s'opère sur les embryons des trois classes d'animaux.

Après que l'embryon eut rejeté la gouttelette de liquide dont j'ai parlé plus haut, il prit sur-le-champ diverses formes différentes; d'où résulte la preuve que déjà il possède la faculté de se contracter, et qu'ainsi, l'enveloppe générale existe déjà.

Ici se présente une question du plus haut intérêt pour la physiologie animale. L'embryon suspendu dans le liquide se meut sur lui-même sans qu'on puisse lui reconnaître aucun organe externe, aucun levier qui opère ce mouvement, et pourtant il se meut. C'est là un des phénomènes les plus curieux que nous offre l'étude de la nature. Ce mouvement de rotation, mouvement purement automatique, ne peut être expliqué par aucune des lois qui président aux mouvemens des corps organisés; mais il est complètement analogue aux mouvemens que décrivent les astres et surtout certaines nébuleuses. Ainsi l'embryon des mollusques aquatiques destiné à former plus tard un petit monde, est régi par les mêmes lois que ces masses énormes, encore embryonnaires, et destinées à former plus tard des mondes nouveaux.

9me Jour. — (fig. 9, 9a, 9b)

TEMPÉRATURE —	9 h. du matin .	+ 14,7 centig.
—	midi	+ 17,3.
—	9 h. du soir . .	+ 12,4.

La fissure qui s'est formée hier à la périphérie de l'embryon est aujourd'hui devenue une cicatrice très distincte; ses deux lèvres sont distantes et son ouverture est béante; elle commence à l'endroit le plus échancré et se poursuit sur le dos (fig. 9b). Cette cicatrice paraît aplatie et couverte d'une gelée transparente. Vu de côté, l'embryon est légèrement comprimé, et la partie où se trouve la cicatrice est relevée en crête (fig. 9a). Pendant que j'observais, j'ai eu occasion de voir un embryon lancer par la cicatrice un jet de liquide semblable à la gouttelette que j'avais observée la veille, mais aujourd'hui le jet se faisait avec plus de force et de continuité. Ces jets établissent des ouvertures qui deviennent ensuite l'issue des divers organes.

L'embryon continue à tourner sur lui-même, et chaque tour

exige environ 45 secondes; mais il ne tourne pas toujours dans le même sens, car après avoir fait trois quarts de tour environ, il change de position, sans toutefois changer de direction, mais continue à tourner obliquement à-peu-près comme dans la fig. 8[b].

Vers la fin du jour, on commence à voir obscurément le tissu cellulaire qui tend à se former dans son intérieur: cet état est représenté fig. 9[b].

L'état de l'embryon de la Limnée pendant ce jour correspond à l'état de l'œuf de la Grenouille vers la soixantième heure, tel que l'ont représenté MM. Prévost et Dumas dans leur beau Mémoire pl. 6, fig. V et X, t. II des *Annales des sciences naturelles.*

Je ne partage pas l'opinion de MM. Prévost et Dumas lorsqu'ils assurent (*Annales des sciences naturelles*, t III, p. 132) que la ligne primitive formant la cicatrice de l'embryon doit être considérée comme le rudiment du système nerveux. Une analogie d'aspect avec le système cérébro-spinal des Mammifères a été cause de leur erreur, et leur a fait aussi supposer la priorité du système nerveux; mais cette analogie cesse d'exister dans les Mollusques, qui cependant offrent la même disposition embryonnaire. En suivant les progrès de la cicatrice, nous verrons qu'elle n'est nullement le rudiment du système nerveux, mais bien l'ouverture d'issue des parties antérieures de l'animal.

10me Jour. — (fig. 10[a]).

Température —	9 h. du matin .	+ 16,3. centig.
—	midi	+ 20,5.
—	9 h. du soir . .	+ 15,4.

L'embryon devient doué de locomotilité. Il continue à tourner lentement sur son axe, en mettant environ 40 secondes à chaque rotation, mais en même temps il voyage dans l'albumine et se transporte aux diverses parties de l'œuf. Quelquefois, mais très rarement, il voyage directement et sans tourner sur son axe. Ses mouvemens n'ont rien de régulier.

La cicatrice s'est agrandie à la surface de l'embryon, et déjà,

dans la substance de celui-ci, on commence à voir distinctement le tissu cellulaire.

La région de la cicatrice est toujours relevée en crête.

Le tissu cellulaire dont on commençait hier à apercevoir obscurément les premières traces, est aujourd'hui tout formé et parfaitement visible au centre de l'embryon; il ne se compose encore que d'un petit nombre de cellules agglomérées et qui plus tard formeront le foie de l'animal. Ainsi, les organes sécréteurs sont les premiers à apparaître, et ils précédent tous les organes de la vie animale. C'est là un point très important et qui se trouvera bien constaté par la suite de nos observations, que le premier indice d'organisation de l'embryon des Mollusques, se fait apercevoir dans le foie.

11me Jour. — (fig. 11, 11a, 11b).

Température. — 9 h. du matin . + 17,0 centig.
— midi . . . . . + 14,3.
— 9 du soir . . . . + 11,7.

L'embryon a aujourd'hui acquis en grandeur les deux neuvièmes de la longueur de l'œuf et environ un tiers de sa largeur (fig. 11).

Le tissu cellulaire est de plus en plus visible et aggloméré à la partie centrale de l'embryon. La crête formée par la cicatricule a totalement disparu. L'embryon est de forme globuleuse; il continue à se mouvoir comme le jour précédent; les lèvres de la cicatrice se sont sensiblement écartées (fig. 11b).

Voulant connaître si le test commence à se former, j'ai versé quelques gouttes d'acide citrique sur le porte-objet. Un instant après, l'embryon s'est mu avec plus de rapidité, ce qui m'a fait connaître que l'acide était parvenu jusqu'à lui, mais bientôt le mouvement se ralentit et finit enfin tout-à-fait par la cessation de la vie. Dans cette expérience, je n'ai pu apercevoir aucune effervescence vers l'embryon, ce qui me fait présumer qu'il n'y existe à cette époque aucune trace de test calcaire. Après sa mort, l'embryon paraissait à peine contracté et j'en ai conclu qu'il ne se composait encore que de mucus, et que le tissu cellu-

laire n'avait pas encore acquis la solidité qui le rend contractible au contact des acides.

12me JOUR. — (fig. 12, 12a, 12b).

TEMPÉRATURE. —	9 h. du matin .	+ 13,0 centig.
—	midi	+ 11,4.
—	9 h. du soir. . .	+ 8,5.

L'embryon continue son mouvement automatique et sa forme est toujours globuleuse, ses cellules paraissent de plus en plus manifestes, parce que son tissu général devient presque diaphane, ce qui laisse facilement entrevoir les cellules. Celles-ci se pressent l'une contre l'autre sans qu'on puisse voir si leurs parois sont simples ou doubles. La cicatrice s'est de plus en plus ouverte et sa largeur est égale à sa longueur (fig. 12a), sa surface est couverte de gelée diaphane, elle a pris la forme d'un arc et chacune de ses extrémités est marquée d'un point plus foncé. Dans ses mouvemens l'embryon change à chaque instant de forme, ce qui montre qu'il n'a pas encore de coquille.

En effet, une injection d'acide citrique ne produit pas d'effervescence, mais tue l'embryon en peu d'instans. Alors celui-ci montre une large ouverture couverte de gelée diaphane, et bientôt il se contracte sensiblement; enfin il s'obscurcit et ne laisse plus voir de cellules (fig. 12b). Il est donc certain que le tissu cellulaire a acquis depuis hier un grand degré de solidification puisqu'il est susceptible de se contracter par l'effet des acides, ce qui n'avait pas lieu jusqu'ici.

13me JOUR. — (fig. 13, 13a, 13b, 13c).

TEMPÉRATURE. —	9 h. du matin .	+ 8,2 centig.
—	midi.	+ 9,8.
—	9 du soir . . .	+ 5,8.

L'ouverture qui formait d'abord une simple cicatrice et qui depuis lors s'était de plus entr'ouverte de manière à présenter

hier deux dimensions presque égales, s'est accrue notablement aujourd'hui, de sorte que les lobules qu'elle présente (fig. 13[c], cc) forment maintenant le sens de sa largeur, tandis que les grands lobes (fig. 13[c], *a*, *b*), qui étaient les lèvres de la cicatrice, forment actuellement sa longueur, et déjà cette longueur est plus grande que la distance qui sépare les deux lobules. Dans le mouvement de l'embryon, l'un de ces points collatéraux (fig. 13[c], *a*) marche toujours en avant, l'autre (fig. 13[c], *b*) est toujours en arrière. Plus tard nous verrons la partie actuellement postérieure devenir la tête ; les yeux y apparaîtront et alors le mouvement gyratoire cessera tout-à-fait.

Vu de côté (fig. 13[a] et 13[b]) l'embryon est ovale et la partie ouverte présente toujours l'aspect d'une masse gélatineuse. A travers les cellules on aperçoit des striatures obscures qui, à leur tour, donneront naissance à des cellules nouvelles. Au reste, la couleur générale de l'embryon est plus claire et plus diaphane. Celui-ci en tournant, prend quelquefois une forme aplatie (fig. 13[b]), les cellules se concentrent en une bande longitudinale. C'est le foie qui se forme et qui est ainsi le premier organe interne.

Il est bien digne de remarque que l'embryon, après avoir présenté pendant quelques jours, une fissure longitudinale, qui indiquait la formation longitudinale est encore aujourd'hui revenu à la formation régulière et radiaire cruciforme.

Il semble qu'avant de prendre l'élongation qui formera le mollusque, il passe par celle des Médusaires dont la partie dorsale est bombée, et la partie ventrale concave et ouverte. A ce sujet, je dois faire remarquer que le position de l'embryon des mollusques est telle, qu'il présente souvent la partie dorsale en dessous et la partie ventrale par dessus. C'est dans cet état que le représentent nos dessins, jusques et y compris le 21me jour.

14me Jour. — (Pl. 3 A, fig. 14, 14[a], 14[b], 14[c], 14[d], et pl. 4, fig. 14[e]).

Température. —	9 h. du matin .	+ 6,0 centig.
—	midi.	+ 9,0.
—	9 h. du soir .	+ 5,7.

L'embryon aujourd'hui présente deux faces bien distinctes, l'une convexe et hémisphérique qui offre une organisation incontestable, l'autre presque aplatie et recouverte de gélatine. La première s'est formée de la périphérie du globule embryonnaire, l'autre, de la cicatricule qui s'y était présentée dès le 9e jour. Plus tard la partie convexe deviendra le manteau, tandis que la partie gélatineuse formera tout le reste de l'enveloppe de l'animal, et donnera naissance à la tête et au pied. Déjà on peut voir que l'embryon passe à la formation longitudinale et qu'il commence à affecter la forme des mollusques (fig. 14b); aux deux côtés de l'ouverture on aperçoit les lobules qui se prononcent de plus en plus (fig. 14 et 14a, *bb*), et qui disparaîtront ensuite. Ce sont ces deux lobules qui constituent la tête et la queue dans les animaux vertébrés. Plusieurs fois j'ai remarqué un endroit plus clair vers le centre de la partie gélatineuse; c'est l'origine de l'ouverture respiratoire. Il est présumable que dans le principe toute la surface gélatineuse de la cicatrice fait les fonctions d'organe de la respiration, car après le rapprochement des deux lobes du manteau, cette surface devient la cavité respiratoire. Il n'est donc guère douteux qu'elle remplissait déjà cette fonction pendant la deuxième phase de l'embryogénie.

L'embryon tourne toujours avec rapidité, en formant une spire oblique qui représente la spire de la future coquille (fig. 14d). La partie du manteau qui marche en avant et qui deviendra l'extrémité de la spire est obtuse (fig. 14), tandis que celle qui marche en arrière et qui plus tard recouvrira la tête est échancrée (fig. 14a). Il n'existe encore aucune trace de coquille, mais elle tend à se former, et si l'on observe un embryon de Physe à cette époque, on voit très distinctement à son extrémité une dépression mamelonnée qui donne naissance à la coquille.

A l'intérieur de l'embryon, les cellules primitives présentent dans leur intérieur des cellules secondaires déjà très distinctes qui se sont formées aux dépens des matières organisables qu'elles contenaient (fig. 14c). Cette formation médiane des cellules secondaires est un phénomène remarquable; bientôt nous ver-

rons les cellules primitives se rompre pour faire place aux cellules secondaires qu'elles ont engendrées dans leur intérieur, et alors il ne restera plus des premières qu'un réseau qui paraîtra vasculaire.

Il était curieux de savoir jusqu'à quel point les matières primitives composant l'embryon s'étaient transformées en tissus. A cet effet j'ai rompu un œuf de Limnée et j'y ai injecté une goutte d'acide citrique; à l'instant, toute la partie composant le manteau et le tissu cellulaire s'est contractée, tandis que la masse gélatineuse a conservé ses dimensions (fig. 14[c]). Il est donc clair que jusqu'ici cette masse gélatineuse n'a encore aucune organisation réelle, tandis que le manteau et le foie sont complétement organisés.

15me JOUR. — (Pl. 4, fig. 15, 15[a], 15[b], 15[c]).

TEMPÉRATURE. —	9 h. du matin .	+ 8,4 centig.
—	midi	+ 12,4.
—	9 h. du soir . .	+ 8.

L'embryon qui s'est chaque jour accru est aujourd'hui à-peu-près de la grandeur du tiers de l'œuf, et a acquis une forme tout-à-fait longitudinale (fig. 15). Toute la partie gélatineuse s'est notablement accrue et offre une forte protubérance conique vers le côté échancré du manteau (fig. 15, *a*). Cette protubérance que je nommerai *podo-céphalique* est l'origine de la tête et du pied réunis, qui sont pendant quelque temps confondus ensemble; elle n'offre encore à présent aucune trace de tissu ni d'organisation. Les deux lobules que l'on remarquait les jours précédens ont disparu et sont fondus dans les bords du manteau.

L'embryon se meut continuellement et presque toujours en formant une spire cycloïde dont la forme représente celle qu'affectera plus tard la coquille. Dans cette évolution, la partie destinée à devenir le pied et la tête (fig. 15, *a*) fait un tour plus grand et excentrique, tandis que la partie destinée à devenir l'extrémité de la spire (fig. 15, *b*) fait un tour plus court et central. Chaque tour se fait environ en 40 secondes. L'extré-

mité destinée à devenir la tête se lève avec peine, et parvenue au sommet, elle retombe avec vitesse. Le lobe échancré du manteau présente aujourd'hui une protubérance au centre de l'échancrure (fig. 15[b]). Les lobules latéraux tendent à s'atténuer.

Lorsque l'embryon est vu de côté, on reconnaît qu'un grand changement s'est opéré dans son intérieur; la masse de tissu cellulaire a déjà formé le foie; elle s'est divisée en deux grands lobes (fig. 15, *cd*) séparés par une large fissure, et dont le supérieur, vu de côté, offre à l'observateur environ 6 et l'inférieur 10 à 12 grandes cellules primitives, lesquelles sont remplies de petites cellules secondaires. Ces lobes sont distincts à la base et ont l'aspect d'un cœur bilobé. Le lobe qui est aujourd'hui le plus rapproché du mamelon podo-céphalique (fig. 15, *c*) sera bientôt refoulé en arrière et deviendra le lobe postérieur, tandis que l'autre (fig. 15, *d*) deviendra le lobe antérieur. La ligne médiane qui sépare les deux lobes est très forte et très prononcée. Entre l'extrémité des deux lobes du foie, vers la partie podo-céphalique, on aperçoit un grand espace jaunâtre et arrondi, qui est la glande sécrétoire de l'oviducte (fig. 15, *e*) ou peut-être l'estomac, ce que je n'ai pu déterminer avec certitude.

En examinant attentivement la partie destinée à former l'extrémité du tortillon, et qui maintenant marche en avant (fig. 15, *b*), on commence à y apercevoir le premier rudiment de la coquille qui d'abord a la forme d'une Patelle. Quant au mode qui préside à cette première formation, on voit à l'extrémité de l'embryon une dépression dont le centre est comme mamelonné, c'est là que se forme la coquille qui est d'abord tellement mince et petite, qu'elle ne peut être aperçue qu'en y prêtant la plus grande attention (fig. 15[a]). Cette dépression est plus évidente dans la Physe, qui à cette époque ne présente pas encore de cellules secondaires.

L'embryon de Limnée que nous venons d'observer est parvenu au même point que l'embryon de Grenouille de quatre jours, décrit et figuré par MM. Prevost et Dumas (*Ann. sc. nat.*, t. II, pl. 6, fig. *a*, *a'*). L'un et l'autre, après avoir présenté à leur

surface une cicatrice qui s'est successivement accrue, offrent en cet instant un productus qui en sort et qui est destiné à devenir la tête. Mais il est un fait qui me paraît très remarquable, c'est que la formation de l'embryon de la Grenouille se fait parallèlement à la fissure, tandis que celui de la Limnée, se fait transversalement à cette fissure, de telle sorte que chez la Grenouille, la tête sort de l'extrémité de la fissure, et le système cérébro-spinal se forme dans cette fissure même, tandis que chez la Limnée, la tête sort d'une des lèvres de la fissure et le système cérébro-spinal ne se forme pas. Aussi le développement des deux embryons qui jusqu'ici avait été semblable, sera-t il dorénavant entièrement différent.

16me Jour. — (Pl. 4, fig. 16, 16^{a}, 16^{b}, 16^{c}, 16^{d}.)

TEMPÉRATURE. — 9 h. du matin . + 12,2 centig.
— midi . . . . . + 15,9.
— soir . . . . . + 10,9.

L'embryon s'est encore beaucoup accru et sa grandeur est de moitié de la longueur de l'œuf. Son mouvement est beaucoup plus rapide, il présente environ trois tours par chaque minute et même davantage si la température est chaude; ce mouvement se fait toujours dans le sens de la spire, le crochet en avant. La tournure de la coquille est entièrement arrêtée, elle forme déjà le crochet oblique et gagne sans cesse du terrain sur le manteau (fig. 16^{c}, *c* et 16^{d}). De son côté, la tête se forme de plus en plus et le 16^{e} jour au soir elle apparaît comme tronquée (fig. 16^{a}).

A l'intérieur, les deux lobes du foie sont de plus en plus distincts et la fissure intermédiaire qu'on y apercevait hier a fait place à un canal (fig. 16, *d*) qui, après s'être dirigé obliquement en arrière (fig. 16^{b}, *b*) traverse en ligne droite la partie ouverte de l'embryon (fig. 16^{c}). C'est le commencement de la formation du canal intestinal qui, plus tard, circule dans la même direction autour du foie.

Les cellules secondaires en s'accroissant et en s'élargissant ont fait disparaître presque entièrement les cellules primaires.

dont les traces figurent un réseau vasculaire (fig. 16[a]). On peut compter environ huit cellules secondaires dans chaque cellule primaire, mais ce nombre doit être plus considérable. A l'aide des plus forts grossissemens, on n'aperçoit dans la masse gélatineuse podo-céphalique et qui est destinée à former le pied et la tête, aucune trace de cellules, mais seulement une myriade de points, situés principalement au voisinage de la surface externe, lesquels en s'accroissant incessamment à l'intérieur, présentent bientôt l'aspect d'un feutré entrelacé de canalicules qui partent d'une zone peu éloignée de la face externe et descendent vers le centre, de façon à présenter une infiltration centripète de canalicules (fig. 16e). Cette partie, destinée à former le pied et la tête, offre de temps à autre des mouvemens vibratoires semblables à une espèce de frémissement.

On voit par ce qui précède que la formation du système dermo-musculaire est bien différente de celle du système glanduleux, puisque celui-ci est cellulaire et s'augmente par des productions médianes, tandis que celui-là est canaliculaire et s'augmente par des infiltrations centripètes. Stiebel a eu tort de dire qu'il existe des cellules dans la formation de la tête ; il est évident que cet organe en est entièrement dépourvu.

III[e] Phase. — SENTIMENT. (*Fœtus*).

17[e] jour. — (Pl. 4, fig. 17,—17[f].)

Température. —	9 h. du matin .	+ 12,2 centig.
—	midi.	+ 15,6.
—	soir	+ 9,9.

La formation du système nerveux est devenue certaine par l'apparition des yeux qui en démontrent l'existence (fig. 17, *b*, 17[a] *b*, 17[b], 17[c]). Les yeux sont insérés dans le feutré à la base du mamelon podo-céphalique, et paraissent d'abord comme ponctués et obscurs (fig. 17[b] et 17[c]). En même temps que le système nerveux s'est formé, l'embryon cesse de tourner automatiquement, l'extrémité postérieure en avant, et il commence à

se mouvoir la tête en avant avec autant de régularité et de facilité que l'être parfait.

En même temps encore on commence à apercevoir les palpitations du cœur vers l'extrémité inférieure du lobe supérieur du foie, qui correspond au côté droit de l'embryon. Le cœur paraît formé d'une membrane excessivement mince et ne peut être aperçu que par ses mouvemens. Ces mouvemens sont irréguliers, lents et faibles, ils ont lieu toutes les 5 ou 10 secondes; quelquefois on est des heures entières sans les apercevoir. Le soir, les deux lobes cellulaires sont renflés et comme soufflés, l'antérieur est rugueux et plus clair, le postérieur plus foncé. A l'extérieur, les yeux sont recouverts d'une membrane hémisphérique, que je crois être l'extrémité du manteau qui remplit les fonctions de paupières (fig. 17, *b* et *b*). Le pied est doué de mouvemens propres et peut se contracter jusqu'à toucher le crochet. La coquille est très distincte et embrasse la partie postérieure du manteau (fig. 17, *d*); sa texture est excessivement mince et vitrée, sa longueur d'environ la moitié du manteau, sa forme représente celle d'une Testacelle (fig. 17[d]). Vers la fin du jour, on voit que le manteau commence à se détacher de la tête. Derrière la tête on aperçoit un organe arrondi transparent et jaunâtre (fig. 17[a], *c*) que M. Carus regarde comme la glande sécrétoire supérieure de l'oviducte et que je crois être le cerveau ou peut-être la glande prostate; la glande sécrétoire de l'oviducte est située à l'extrémité des deux lobes du foie, je l'ai indiquée le 15e jour (fig 15, *e*).

J'ai dit que j'avais d'abord aperçu le cœur battre vers l'extrémité du lobe antérieur du foie (fig. 17, *e*), au point de jonction du lobe postérieur et vers le côté droit du fœtus; le soir j'ai aperçu le cœur battre vers le côté gauche également à l'extrémité du lobe antérieur du foie (fig. 17[f], *a*), lequel s'allonge obliquement vers le côté gauche. Ces pulsations sont simples et irrégulières. Ainsi les pulsations ont lieu aux deux extrémités de la jonction dorsale des deux lobes du foie, d'où il faut conclure que dans l'origine il existe deux cœurs représentant l'un le ventricule et l'autre l'oreillette. Bientôt nous verrons ces deux cœurs se réunir à la partie médiane de la jonction des deux

lobes du foie, former un cœur unique composé d'un ventricule et d'une oreillette, et dont les mouvemens seront réguliers et composés de systole et de diastole.

18me Jour. — (Pl 4, fig. 18,—18d).

Température —	9 h. du matin .	+ 10,5 centig.
—	midi	+ 10,1.
—	9 h. du soir . .	+ 8,1.

Depuis le moment où la cicatricule est apparue à la surface de l'embryon, celui-ci a toujours présenté une de ses faces ouverte : c'est celle qui est opposée au dos de l'animal. Aujourd'hui les forces de la nature tendent à clore le fœtus de toutes parts, et, à cet effet, celui-ci se replie fortement sur lui-même et reste immobile dans cet état (fig. 18 et 18d) pendant toute la journée, afin que les bords béans du manteau puissent se rapprocher, et qu'il s'opère entre eux une soudure qui fasse la clôture de la cavité viscérale. En peu d'heures, la coquille a atteint les bords du manteau sous la forme d'une Crépidule (fig. 18a), et à cet effet, on voit les tissus muqueux s'allonger en manière de bourrelet le long des bords du test, afin de sécréter la matière dont se forme la coquille.

Bientôt le fœtus est clos de toutes parts et ne laisse plus apercevoir qu'un pertuis qui deviendra l'ouverture de la respiration (fig. 18d, *b*). A travers cette ouverture, on aperçoit le cœur situé encore à la partie dorsale entre les deux lobes du foie (fig. 18b, *a*), et dont les mouvemens sont de plus en plus visibles. Ce cœur est unique et simple, composé d'un ventricule et d'une oreillette, et situé au centre des deux points où l'on apercevait hier les pulsations que nous avons décrites. Examiné par la région dorsale, le cœur a la forme d'un sac très mince et tellement diaphane qu'on ne peut le reconnaître qu'à ses pulsations. Son mouvement de contraction s'opère par le rapprochement des loges vers la partie postérieure, en sorte qu'alors l'orifice de cet organe se resserre vers le crochet pour refouler le sang dans la grande artère. Généralement ces mouvemens se répètent à deux ou trois secondes d'intervalle. Il n'est donc pas

douteux que l'animal, en se contractant sur sa coquille, a fait refouler les deux demi-cœurs l'un vers l'autre, et qu'ainsi ils se sont soudés pour n'en former qu'un seul.

J'ai dit que l'animal se recourbe fortement sur sa coquille, qu'il s'étend et reste en repos la coquille en bas. Au moyen de cette position et de cette extension, la tête se détache du tronc et se sépare du manteau (fig. 18, *a*), qui laisse apercevoir les tentacules au-dessus des yeux (fig. 18^d, *a*). Le collier commence à se former aussi à la faveur de cette position.

De leur côté, les yeux sont de plus en plus apparens, et le feutré qui se forme dans le tissu musculaire du pied atteint jusqu'à sa base (fig. 18^c). La partie postérieure de la tête est notablement diaphane. C'est à travers cette partie diaphane que l'on aperçoit l'organe jaunâtre que je crois être la glande prostate qui est située vers la base du pied (fig. 18^c, *a*).

19me Jour.—(Pl. 4, fig. 19,—19^c).

Température. —	9 h. du matin .	+ 8,3 centig.
—	midi	+ 9,4.
—	9 h. du soir .	+ 6,3.

Le fœtus s'est notablement accru et ne peut plus se tenir dans l'œuf sinon courbé sur lui-même (fig. 19). A cet effet, il se contracte fortement sur lui-même et reste immobile afin de clore le siphon de sa coquille, laquelle bientôt fait le crochet et prend la forme d'une Ancille (fig. 19^d). Au moyen de cette contraction, la cavité abdominale est devenue complètement close ainsi que le manteau. De son côté, le cœur est refoulé vers la partie médiane du dos, mais toujours du côté droit; le ventricule (fig. 19, *a*) a son ouverture dirigée en avant au voisinage de l'oreillette (fig. 19, *b*), qui est en communication avec lui. De son côté, l'orifice de la cavité respiratoire a été refoulé au bord du manteau (fig. 19^a, *a*). Dans ses contractions, le cœur paraît bordé d'un chapelet de cellules (fig. 19^c, *a*, *b*); mais il n'est pas douteux que ces apparences de cellules sont l'effet d'une illusion d'optique et que la substance du cœur est complètement continue.

En observant le foie, j'ai compté environ 18 cellules secondaires dans l'espace d'une cellule primaire. Ces cellules secondaires sont pressées les unes contre les autres, mais aucunement munies de facettes comme dans les végétaux; leur membrane est lisse et leur grandeur irrégulière. Les parois des cellules primaires paraissent transformées en un réseau de vaisseaux. Les deux lobes du foie sont tellement comprimés qu'on ne peut les distinguer.

Derrière la tête on aperçoit deux rangées d'espèces de cellules (fig. 19ᵃ, *b*) que je crois être la langue du fœtus vue à travers ses membranes. Entre les deux yeux, le lobule jaunâtre dont la couleur diffère sensiblement du reste de la tête, et que l'on apercevait les jours précédens, continue à se présenter.

Dans l'état de contraction où le fœtus s'est placé, le collier se forme définitivement; il établit la distinction entre la tête et le tronc, et laisse à découvert l'ouverture béante de la coquille (fig. 19).

20ᵐᵉ Jour.—(Pl. 4, fig. 20,—20ᵇ).

Température. —	9 h. du matin .	+ 7,4 centig.
—	midi	+ 9,6.
—	9 h. du soir .	+ 6,5.

Le fœtus est encore presque toujours immobile et pendant dans l'œuf, l'extrémité du pied dirigée en haut (fig. 20ᵃ). Il se contourne sur lui-même pour former le premier tour de spire à sa coquille, qui prend bientôt la forme d'un Piléopsis (fig. 20ᵇ). C'est cette disposition spirale que l'animal prend pour former sa coquille qui fait refluer le cœur vers le côté gauche. Les pulsations du cœur sont toujours irrégulières, et on continue à apercevoir le pertuis de la cavité respiratoire qui est encore en communication avec cet organe.

La cavité abdominale devenue complètement close, ainsi que le manteau, est totalement enveloppée par le manteau et la coquille. Le manteau sert incessamment à l'augmentation du test, au moyen du bourrelet qui est à son extrémité (fig. 20, *a* et fig. 20ᵃ, *a*), et qui s'allonge sans cesse pour procurer l'élonga-

tion de la coquille, laquelle acquiert la forme d'un bonnet phrygien.

Comparé à l'œuf, le fœtus, dans son état de contraction, en occupe plus de la moitié; je pense, au reste, que l'œuf de la Limnée s'accroît beaucoup pendant l'évolution de l'embryon, et c'est ce qu'a déjà observé Swammerdam chez la Paludine vivipare, dans laquelle il a rencontré des œufs de différente grosseur, suivant qu'ils sont plus ou moins avancés (1). Cet accroissement de la membrane de l'œuf peut très bien s'expliquer par l'afflux d'albumine que la loi d'endosmose y amène, ainsi que je l'ai expliqué plus haut, et qui procure l'extension de la membrane. C'est en effet à partir de cette époque que la coulée albumineuse qui enveloppe les œufs commence à se liquéfier.

21 Jour. —(Pl. 4, fig. 21, — 21^{b})

Température —	9 h. du matin .	+ 7,9 centig.
—	midi	+ 10,3.
—	9 h. du soir . .	+ 6,4.

Le fœtus augmente sa coquille et ne bouge presque plus. Le pied est toujours très étendu et se sépare de la tête qui devient ainsi tout-à-fait distincte (fig. 21). Quelquefois ce fœtus rampe sur son pied le long de la paroi de l'œuf.

La coquille s'augmente constamment : elle présente une circonvolution complète, et peut contenir tout le fœtus, sauf la tête et le pied (fig. 21^{a}).

Les pulsations du cœur (fig. 21^{b}) sont très rapides : on en compte 60 à 80 par minute. A la dilatation du ventricule (fig. 21, *a*) succède la dilatation de l'oreillette (fig. 21^{b}, *b*), qui est tellement forte qu'elle paraît chaque fois refouler le ventricule à l'intérieur.

22 à 29me Jour. — (Pl. 4, fig. 24, 26, 28.)

L'animal étant totalement formé, augmente de plus en plus

(1) Swammerdam, *Bibel der Natur*, p. 76.

sa coquille. Jusqu'à l'époque où il éclôt, il se meut dans l'œuf comme un Mollusque parfait. Vers le 24e jour, la masse charnue qui constitue la bouche devint de plus en plus distincte (fig. 24). Les jours suivans on remarque les déglutitions que l'animal effectue avec la bouche et les contractions du pharynx qui s'ensuivent.

La coquille s'augmente graduellement, et déjà l'on peut remarquer à sa surface des stries transversales qui indiquent son prolongement. Le 26e jour (fig. 26), elle a acquis une circonvolution beaucoup plus grande que celle que j'ai figurée le 21e jour; le 28e, elle s'est encore plus accrue (fig. 28). Au reste, l'animal étant complètement formé, son état n'offre plus rien de curieux pour l'embryogénie. Il reste dans l'œuf pendant quelques jours, afin de se fortifier de plus en plus et d'être à même de résister à l'action des agens extérieurs lorsque le moment d'éclore sera venu.

30me Jour. — (Pl. 4, fig. 30, 30a.)

Nous voici arrivés au terme moyen de l'accomplissement du développement embryonnaire des œufs de Limnée (fig. 30). Enfin l'animal rompt la coquille de l'œuf qui le retient prisonnier. A cet effet, il rampe sur sa paroi qu'il saisit avec la bouche et qu'il attire avec violence. Après maints efforts, il parvient à la rompre et en sort pour rester pendant quelques jours dans la matière muqueuse que forme l'enveloppe générale du frai, après quoi il nage dans l'eau. Dans le premier âge de sa vie, l'animal ne respire que de l'eau et en respire constamment. On peut s'en assurer en jetant un peu de poussière insoluble dans l'eau qui le contient; alors on voit bientôt les globules composant cette poussière attirés et ballottés vers l'orifice de la cavité respiratoire, laquelle se referme bientôt pour ne pas y permettre l'introduction des matières étrangères à l'eau. Ce n'est que lorsqu'il a atteint un âge plus avancé qu'il commence à respirer l'air en nature.

Lorsque l'animal rompt la paroi de l'œuf, son test a acquis

une circonvolution et demie (fig. 30[a]). Vers le 36e jour, lorsqu'il sort de la coulée albumineuse, ce test a atteint deux circonvolutions, mais ce n'est que par la suite qu'il prend la forme définitive qu'il doit avoir dans l'état adulte.

RÉSUMÉ.

Nous avons parcouru toutes les phases de la formation de l'embryon des Mollusques Gastéropodes; résumons ces différentes phases en peu de mots.

L'embryon apparaît d'abord sous la forme d'un globule muqueux qui semble attaché à la paroi de l'œuf. Pendant les premiers jours, il subit diverses modifications de formes : c'est sa première période, celle de l'existence germinale. Alors commence une ère nouvelle, celle de la vie embryonnaire : il devient doué d'un mouvement de rotation et tourne lentement sur son axe, sans cependant qu'on puisse y observer aucun organe propre à la motilité. Bientôt il s'opère une cicatrice à la surface de l'embryon, et cette cicatrice produira plus tard le pied et la tête de l'animal. Vers la même époque, on commence à apercevoir à l'intérieur un tissu cellulaire qui devient de plus en plus distinct et qui constitue le foie. La cicatrice, de son côté, s'augmente chaque jour et finit par être une large ouverture qui occupe la moitié de l'embryon. Celui-ci ne cesse de culbuter sur lui-même, l'extrémité postérieure en avant, et en décrivant une spire elliptique qui détermine la forme que prendra plus tard la coquille. Alors s'opère un phénomène important : à l'intérieur des cellules primordiales, on commence à apercevoir des cellules secondaires, qui, s'accroissant chaque jour de plus en plus, finissent par détruire les cellules primordiales, dont les parois seules persistent, et deviennent un lacis de petits vaisseaux.

Jusqu'ici le tissu cellulaire avait formé une seule masse centrale; mais lorsque la partie gélatineuse s'allonge pour former le pied et la tête, on aperçoit en même temps qu'il s'opère une production médiane, qui tend à diviser la masse cellulaire en deux parties : c'est le système intestinal qui se forme. Le système

musculaire se présente alors sous l'apparence d'un feutré d'infiltrations fibrillaires qui se dirigent de dehors en dedans. De son côté, la grande veine latérale de la spire apparaît presque en même temps. Bientôt, ensuite, on commence à distinguer les yeux qui annoncent la formation du système nerveux; le cerveau apparaît sous la forme d'un lobe jaunâtre, et alors le cœur commence à battre entre les deux lobes du foie; sa texture excessivement mince est complètement diaphane; d'abord il en existe deux qui bientôt se réunissent en un seul. Dans le même moment, le test commence à se former à l'extrémité de l'embryon : d'abord il présente la forme du test d'une Patelle, mais en s'accroissant chaque soir, il passe tour-à-tour par les formes de la Testacelle, de la Crépidule, de l'Ancyle, du Cabochon, et lorsque l'animal éclôt, il présente celles de la Succinée.

Après l'apparition du système nerveux, la vie fœtale commence; l'embryon cesse de tourner et de culbuter sur lui-même, il marche en avant et se meut avec autant de facilité que l'être parfait. Le manteau se détache, le collier se distingue, la tête et le pied se forment. Le pied est doué d'un mouvement propre, et peut se dilater jusqu'à toucher l'extrémité du crochet. L'embryon se contourne en spirale et reste la tête en bas pour former sa coquille. On aperçoit au milieu de la face antérieure une large ouverture qui se dirige vers le dos et communique avec le cœur : c'est l'ouverture de la respiration. Bientôt les bords du manteau se rapprochent, la cavité abdominale se clôt, l'ouverture de la respiration se resserre et ne forme plus qu'un trou, et c'est à cette époque que l'on peut rapporter la formation de la cavité pulmonaire. Le cœur, qui d'abord avait apparu vers le côté droit de l'embryon, se porte vers la région dorsale; et peu-à-peu, par suite de la direction spirale de l'embryon, il se dirige vers le côté gauche où il se fixe définitivement dans une large cavité; son aspect est celui d'un sac ouvert par l'extrémité libre.

L'embryon reste alors tranquille; tous ses organes sont formés; il demeure cependant encore dans l'œuf pour se fortifier et parfaire son test : il finit enfin par rompre l'œuf, et, après avoir passé quelques jours dans la coulée albumineuse qui réunit

le frai, il sort de toutes ses enveloppes et commence à respirer l'eau.

Conclusions.

Nous venons de parcourir toutes les phases de l'embryogénie des Mollusques. Il nous reste à exposer les lois physiologiques qui résultent des faits que nous venons d'observer, et c'est en comparant ces faits à ce qui se passe dans l'embryogénie soit des animaux squelettés, soit des végétaux, que nous verrons combien d'aussi petites observations peuvent jeter de lumière sur les grandes lois qui régissent la formation des êtres organisés.

Dans la série d'observations que nous venons de parcourir, l'embryon des Limnées nous montre les divers états primitifs de l'existence embryonnaire, états qui nous sont cachés dans les œufs des Mammifères et des oiseaux, car les observations sur l'œuf de ces animaux se rapportent toutes à la seconde période de l'embryogénie des Mollusques. Il importe donc d'examiner avec soin les premiers faits que nous avons observés ; ils seront fertiles en conséquences importantes pour la physiologie animale et générale.

Nous avons vu par les observations qui précèdent, que le globule embryonnaire des Mollusques était originairement composé de substances à l'état fluide et par conséquent inorganisées; nous avons vu que ce globule se composait d'abord de grumeaux concentrés en une masse commune, lesquels, après s'être unis, se transforment bientôt en tissus organiques et deviennent ensuite un embryon; nous avons vu que l'organisation commence par la surface du globule qui devient ainsi susceptible de modifier ses formes; qu'ensuite on observait à l'intérieur un tissu cellulaire organique comparable aux grumeaux dont la masse générale s'est composée. Ainsi, c'est la surface du globule embryonnaire qui forme le premier tissu général, comme c'est la surface des grumeaux dont il se compose, qui devient le premier tissu cellulaire interne. Ainsi, la transformation originelle des fluides organisables en tissus s'opère par la solidification de leurs surfaces.

Nous avons vu dans le cours du développement embryonnaire deux modes de développement des tissus, celui du foie dont le tissu cellulaire s'augmente par des productions médianes comme je l'ai indiqué le premier dans les végétaux (1), et celui du tissu dermo-musculaire qui se propage par l'accroissement centripète des canalicules qui forment le feutré d'infiltration que l'on y remarque. Ceci renverse absolument l'uniformité de formation des tissus animaux, indiqué par Bordeau, Meckel, etc., et l'on est forcé de reconnaître la pluralité de formation des tissus animaux admise par Bichat et son école.

Les tissus animaux ne se forment pas comme les tissus végétaux au moyen des métamorphoses de la cellule; chez eux chaque système forme un tout distinct et séparé, et les organes creux se forment d'abord par des cavités. Ainsi la séparation du foie en deux lobes donne lieu à une cavité dont les parois deviennent le système intestinal; ainsi encore, le rapprochement des deux lobes du manteau pour clore la cavité viscérale donne lieu à une cavité qui devient la cavité respiratoire. Dans l'origine cette cavité est en communication avec le cœur, et peut-être le fluide respiré se rend-il alors dans les vaisseaux pour y tenir lieu de sang.

En suivant le développement de l'embryon, nous avons reconnu l'apparition des systèmes constitutifs dans l'ordre suivant: 1° L'enveloppe générale; 2° le système sécréteur; 3° le système intestinal; 4° le système musculaire; 5° le système circulatoire; 6° le système respiratoire, 7° le système nerveux. Le développement de l'enveloppe générale appartient à la première période de l'existence embryonnaire, celle de la vie matérielle pendant laquelle l'assimilation se fait de proche en proche comme dans les Algues; le développement des systèmes sécréteur, intestinal et musculaire appartient à la deuxième période, celle de la vie viscérale; enfin, le développement des systèmes respiratoire, circulatoire et nerveux appartient à la vie nerveuse. — Il suit de ces observations que les organes de la vie nerveuse ne préexis-

(1) *Recherches sur la structure comparée, et le développement des animaux et des végétaux;* in-4., fig. Bruxelles, M. Hayez, 1832.

tent pas, comme on l'a dit, à ceux de la vie viscérale. Si le contraire a été affirmé, c'est que l'on a étudié des œufs d'animaux qui avaient déjà accompli leur première période, comme le sont les œufs d'oiseaux que l'on soumet à l'incubation, et ceux des Mammifères que l'on rencontre dans les trompes de la matrice. C'est ce qui explique pourquoi les systèmes de la vie viscérale peuvent exister encore après la mort des organes de la vie nerveuse; de même qu'ils ont préexisté à ces derniers, de même ils peuvent survivre à leur mort.

Depuis le moment où la fissure s'opère à la surface du germe jusqu'à l'apparition du système nerveux, l'embryon culbute sans cesse sur lui-même par un mouvement automatique, et la partie qui est destinée à devenir l'extrémité postérieure marche en avant. En tournant ainsi sans cesse sur lui-même, les matières nerveuses qui se forment sont nécessairement emportées à l'extrémité postérieure du tourbillon; là elles s'agglomèrent, s'organisent et forment bientôt le cerveau. Alors, le système nerveux étant formé, comme le témoigne la présence des yeux, l'embryon cesse de tourner automatiquement, il marche en avant et est doué de mouvemens libres comme l'animal parfait. Ainsi se trouve comfirmée cette vérité que j'ai proclamée dans un précédent ouvrage, que la production en avant est caractéristique du système nerveux. (1)

Dans l'évolution de l'embryon animal tout indique la grande loi du développement centripète. Le système dermo-musculaire s'accroît par l'augmentation centripète de ses canalicules. Le système circulatoire présente d'abord deux cœurs qui bientôt marchent à la rencontre l'un de l'autre et se confondent sur la ligne médiane; le système tégumentaire lui-même voit ses lobes marcher à la rencontre l'un de l'autre. Ces lobes de la fissure embryonnaire, qui sont les cotylédons animaux, au lieu de s'écarter comme dans les végétaux pour donner place à un article nouveau, se rapprochent et se soudent entre eux pour clore l'animal, et renfermer en un bourgeon toutes les parties qu'il

(1) *Recherches sur la structure comparée des animaux et des végétaux*, deuxième édit. p. 61.

présente. Ainsi, il n'existe pas chez l'animal de vie végétative comme Bichat l'a dit; la vie végétative, c'est le développement centrifuge.

L'embryon des mollusques et celui des vertébrés se forment originairement de même et sont dans le principe soumis l'un et l'autre à toutes les mêmes lois; mais bientôt une différence survient qui les entraîne dans une organisation différente. Dans l'embryon des animaux endosquelettés, le système cérébro-spinal se forme longitudinalement dans la cavité de la cicatrice du globule embryonnaire avec laquelle il est par conséquent parallèle; la tête naît à l'une des extrémités de cette cicatrice, les membres inférieurs à l'autre extrémité; les côtes apparaissent de chaque côté des lèvres de la fissure qui se réunissent ensuite pour clore la cavité abdominale et former la ligne blanche. Dans l'embryon des Mollusques, au contraire, le système nerveux est transversal à la cicatrice; la tête naît de l'une des lèvres de la fissure, la pointe du crochet naît de l'autre et les extrémités de la cicatrice se réunissent pour clore l'abdomen. Ainsi, la tête et le crochet des Mollusques sont situés à la place qu'occupent les côtes dans l'embryon des animaux endosquelettés; ainsi, le système nerveux des Mollusques ne correspond nullement, ni au système cérébro spinal des animaux endosquelettés, ni à tout système nerveux longitudinal; il est la représentation des nerfs intercostaux et de leurs ganglions. Cette observation démontre combien les Mollusques sont éloignés des vertébrés dans leur organisation prototype; elle explique clairement pourquoi il ne peut y exister, ni de système-nerveux longitudinal, ni de squelette, qui ne manquent jamais dans les animaux supérieurs.

Les observations qui précèdent nous ont dévoilé la formation embryonnaire originelle des animaux vertébrés et des Mollusques. Dans l'évolution de l'embryon des animaux exosquelettés dont j'ai étudié les phases, j'ai vu le globule embryonnaire, d'abord entier, se fendre aussi en une cicatrice bilobée et les deux extrémités de l'animal correspondre aux deux extrémités de cette cicatrice comme dans les vertébrés. Le système nerveux longitudinal s'y forme aussi parallèlement à la cicatrice, mais le système squeletteux, au lieu d'apparaître dans le fond de la ca-

vité de la cicatrice comme dans les vertébrés, apparaît d'abord entre l'extrémité de ces lèvres, ce qui est cause que le squelette y est extérieur et qu'il y a absence de système cérébro-spinal. Cette structure est très manifeste dans les œufs de Forficule. En comparant ce développement embryonnaire à celui des Mollusques, il est évident que les exosquelettés sont typiquement bien plus rapprochés des animaux vertébrés que les Mollusques, puisque dans ceux-là les formations se font parallèlement à la cicatrice, tandis qu'elles se font transversalement chez les Mollusques. Par là se trouve confirmée cette vérité que j'ai précédemment proclamée, que la progression des animaux est en rapport direct avec leur squelette.

Nous venons de voir en quoi les lois d'embryogénie des Mollusques et des animaux squelettés, identiques dans le principe, amènent plus tard une organisation dissemblable; comparons maintenant les faits qui viennent de se dérouler sous nos yeux dans l'embryon animal avec ce qui a lieu dans l'embryon végétal : c'est là le seul moyen de parvenir à la connaissance des grandes lois de physiologie générale, qui président au développement des corps organisés.

En examinant l'évolution des Mollusques, nous avons démontré que les tissus animaux, quoique formés originairement de même par la solidification des surfaces, se développent de différentes manières : le tissu cellulaire par des productions médianes, le tissu dermo-musculaire par un feutré de canalicules centripètes. Ainsi, chez les animaux, les tissus ne se forment pas aux dépens les uns des autres ; il n'y existe pas un tissu générateur unique, mais bien plusieurs tissus originairement distincts. — Les belles observations de M. Mirbel ont prouvé que chez les végétaux il existe un seul tissu originel, le tissu cellullaire, qui, par une suite de métamorphoses, se transforme en tissu vasculaire. Par conséquent, le règne végétal est caractérisé par l'unité originelle, et le règne animal par la pluralité originelle des tissus.

Dans l'origine de la formation, l'embryon animal ne diffère en rien de l'embryon végétal. L'un et l'autre apparaissent d'abord sous la forme d'un globule embryonnaire ; l'un et l'autre offrent

la formation de l'enveloppe générale et du tissu cellulaire avant celle d'aucun autre organe; l'un et l'autre présentent à la surface une fissure qui s'ouvre en cicatrice pour faciliter le grand œuvre de l'organisation; les lèvres de cette cicatrice sont les lobes ou cotylédons de l'embryon. Jusque-là, les lois de l'évolution de l'embryon animal et végétal sont identiquement les mêmes. Alors apparaît une différence bien minime en soi, mais qui doit amener les plus grands résultats. La fissure qui forme la cicatrice s'ouvre chez le végétal à la face supérieure de l'embryon, et chez l'animal, à la partie qui formera plus tard la ligne blanche, et par conséquent à la surface inférieure. Ainsi l'animal est originairement un végétal renversé : c'est l'inverse de la proposition généralement admise.

Bientôt après une autre différence se fait jour. Dans l'évolution de l'embryon, la formation et la croissance de l'animal se font horizontalement, ou, ce qui revient au même, parallèlement au plan de la cicatrice : c'est dans cette situation horizontale qu'apparaissent les premiers rudimens du système nerveux, du système circulatoire, du système intestinal, du système osseux, etc., et c'est ce qui détermine cette situation horizontale de l'animal. Au contraire, la formation et la croissance du végétal se font verticalement à ce plan, ou, ce qui revient au même, l'axe cylindro-médullaire se forme dans la direction verticale relativement au plan de la cicatrice, et ce qui détermine la situation verticale du végétal n'est, suivant moi, qu'une première conséquence de la situation de la fissure.

L'observation si simple de la situation supère ou infère de la cicatrice nous explique le pourquoi de la différence d'organisation des animaux et des végétaux. Si le végétal se dirige vers le ciel, c'est que la cicatrice de son embryon s'est opérée au pôle zénith du globule; si l'animal rampe sur la terre, si sa ligne blanche se dirige de ce côté, c'est que la cicatrice de son embryon s'est opérée à son pôle nadir. C'est par suite de cette disposition infère ou supère que la formation et le développement de l'embryon animal se font parallèlement au plan de la cicatrice, tandis que chez l'embryon végétal, la formation et le développement se font verticalement à ce plan. C'est par suite de ces dis-

positions que le développement de l'animal est centripète et le développement du végétal centrifuge ; c'est par suite de cette disposition que les lèvres de la cicatrice, qui sont les lobes ou cotylédons de l'embryon, se rapprochent plus tard et se soudent dans l'embryon animal, tandis qu'ils tendent à se séparer chez le végétal pour donner passage à la tige. C'est par suite de cette disposition que les organes respiratoires et des sexes qui dans l'animal sont bientôt renfermés par la soudure de ces lobes, restent au contraire constamment externes dans le végétal par leur écartement. C'est par suite de cette disposition que l'embryon végétal naît composé d'un seul article, tandis que l'embryon animal doit, avant la naissance, se former de toutes pièces, et qu'ainsi à cette époque il est un bourgeon. C'est par suite de cette disposition que le dos de l'embryon, c'est-à-dire la partie opposée à la cicatrice, se trouvant, chez le végétal, dirigé vers la terre, peut s'y enfoncer pour former des racines, tandis que la même partie se trouvant chez l'animal dirigée vers le ciel, elle ne peut que donner naissance à des ailes qui l'élèvent vers le firmament. Ainsi *dans l'évolution des êtres organiques, les lois d'anologie sont les primitives ; celles de divergence, les secondaires.*

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 3 B. (1)

Fig. 1. Un œuf du *Linneus Vulgaris* au moment de la ponte, fortement grossi, avec le globule embryonnaire vers la partie inférieure.

Fig. 1*a*. Un œuf infécond et dont la matière embryonnaire ne s'est pas agglomérée, mais forme des espèces de grumeaux.

Fig. 1*b*. Le globule embryonnaire du même, fortement grossi ; on aperçoit en *a* un globule muqueux.

Fig. 2. OEuf du deuxième jour, beaucoup plus grossi, présentant deux globules muqueux et montrant le globule embryonnaire comprimé de deux côtés.

(1) Les numéros des figures indiquent le jour depuis la ponte ; les lettres se rapportent aux divers états pendant la même journée.

(2) Il importe de ne pas perdre de vue que, dans cette planche et la suivante, la position de l'embryon est telle que la partie dorsale est représentée inférieure et la partie ventrale supérieure.

Fig. 2a. Le globule embryonnaire plus fortement grossi, présentant en *a* et *b* deux globules muqueux.

Fig. 3. OEuf du troisième jour, fortement grossi.

Fig. 3a. Le globule embryonnaire plus fortement grossi, avec deux globules muqueux en *a*.

Fig. 4. Globule embryonnaire du quatrième jour.

Fig. 5. Globule embryonnaire du cinquième jour.

Fig. 6. *A*. Globule embryonnaire du sixième jour, offrant un point éclairé en *a*.

Fig. 6a. Autre globule embryonnaire du sixième jour, offrant un point éclairé en *a*.

Fig. 7. Globule embryonnaire du septième jour.

Fig. 7. Autre globule embryonnaire du même jour.

Fig. 7b. Le même, doublement grossi.

Fig. 7c. Autre globule embryonnaire du même jour. Dans cette figure et la précédente, on commence à apercevoir une espèce de feutré interne qui précède l'apparition du tissu cellulaire.

Fig. 8. OEuf du huitième jour, contenant l'embryon qui tourne sur lui-même dans la direction indiquée par un trait.

Fig. 8a. Embryon du huitième jour, lançant le mucus par son échancrure en *a*.

Fig. 8b. Spire cycloïde que décrit l'embryon pendant le dixième jour.

Fig. 9. Embryon du neuvième jour, présentant à son sommet en *a* une cicatrice relevée en crête.

Fig. 9a. Le même, vu de côté, pour montrer les lèvres de la cicatrice et la matière gélatineuse qui sort en *a*.

Fig. 9b. Le même à la fin de la journée, au grossissement de la *fig.* 9 *B*, et dans lequel on distingue les traces du tissu cellulaire.

Fig. 10. Embryon du dixième jour, montrant très distinctement le tissu cellulaire réuni en masse à son intérieur. — *a*, la cicatrice et la matière gélatineuse qu'elle présente.

Fig. 10a. Le même, vu de côté, pour montrer l'ouverture de la cicatrice en *a* et des deux lèvres qui sont les lobes ou cotylédons de l'embryon d'animal.

Fig. 11. OEuf du onzième jour, avec l'embryon.

Fig. 11a. Embryon du même. — *a* partie gélatineuse de la cicatrice.

Fig. 11c. Le même embryon, vu de côté et montrant les lèvres de la cicatrice beaucoup plus écartées, au milieu desquelles se trouve la partie gélatineuse *a*.

Fig. 12. Embryon du douzième jour. — *a* partie gélatineuse couvrant la cicatrice. — *b*, *b*, les deux lobules de la cicatrice qui bornent ses extrémités.

Fig. 12a. Le même vu de côté, pour montrer l'écartement des lèvres de la cicatrice. — *a* partie gélatineuse.

Fig. 12b. De même, tué par l'alcali volatil et contracté.

Fig. 13. Embryon du treizième jour. — *a*, partie gélatineuse couvrant la cicatrice. — *b*, *b*, les deux lobules de la cicatrice.

Fig. 13a. Le même, vu de côté, présentant un de ses lobules entre les deux lèvres de la cicatrice. — *a* partie gélatineuse.

Fig. 13b. Le même, vu de côté dans un moment où il s'allonge et fait ainsi disparaître le lobule intermédiaire.

Fig. 13x. Le même, vu du côté de l'ouverture de la cicatrice. — *a*, *b*, les deux lèvres de la cicatrice qui sont les lobes de l'embryon. — *a*, la partie qui formera l'extrémité du crochet. — *b*, la partie qui donnera naissance à la tête. — *c*, *c*, les deux lobules latéraux.

Fig. 14. Embryon du quatorzième jour, présentant la partie qui formera l'extrémité du crochet. — *a* partie gélatineuse. — *b*, *b*, les deux lobules.

Fig. 14[a]. Le même, présentant la partie qui formera la tête. — *a* partie gélatineuse. — *b*, *b*, les deux lobules. — *c*, l'échancrure du manteau derrière la place qui donnera naissance à la tête.

Fig. 14[b]. Le même, vu de côté et devenant irrégulier. — *a*, partie gélatineuse. — *b*, le lobule intermédiaire de gauche. — *c*, la lèvre destinée à former l'extrémité postérieure du crochet qui maintenant marche en avant.

Fig. 14[c]. Cinq cellules primordiales devenant matrices des cellules secondaires.

Fig. 14[d]. Spiroïde que décrit l'embryon au quatorzième jour.

PLANCHE 4.

Fig. 14[e]. Embryon tué par l'ammoniaque. — *a*, partie gélatineuse.

Fig. 15. Embryon du quinzième jour, vu de côté. — *a*, productus destiné à former le pied et la tête. — *b*, crochet postérieur où naît le premier rudiment du test. — *c*, lobe postérieur du foie. — *d*, lobe antérieur. — *e*, partie jaunâtre.

Fig. 15[a]. Premier rudiment du test.

Fig. 15[b]. L'embryon vu par le côté de la tête.

Fig. 15[c]. Le pied séparé pour faire voir la première trace de tissu musculaire.

Fig. 16. Embryon du seizième jour, vu par le côté gauche. — *a*, productus destiné à former le pied et la tête. — *b*, lobe postérieur du foie. — *c*, lobe antérieur. — *d*, formation du canal intestinal.

Fig. 16[a]. Le même, au soir du seizième jour. Le pied s'est aplati à son extrémité. On aperçoit très distinctement les cellules secondaires, et les traces des cellules primitives persistent comme un réseau vasculaire.

Fig. 16[b]. Le même, vu par le dos. — *a*, *a*, les deux oreillettes du manteau. — *b*, formation du canal intestinal entre les deux lobes du foie.

Fig. 16[c]. Le même, vu par le côté droit. — *a*, le pied. — *b*, la partie antérieure du manteau appliquée contre la tête. — *c*, le test.

Fig. 16[d]. Le test séparé.

Fig. 16[e]. L'extrémité du pied, pour montrer la formation du système dermo-musculaire.

Fig. 17. Embryon du dix-septième jour, au matin, vu par le côté droit. — *a*, le pied. — *b*, première formation des yeux. — *c*, le manteau recouvrant la tête. — *d*, le test. — *e*, la place où l'on aperçoit les premières pulsations du cœur, au côté droit.

Fig. 17. Le même, vu par le derrière de la tête et du pied. — *a*, le pied. — *b*, les yeux. — *c*, lobule jaunâtre.

Fig. 17[b]. Première formation des yeux.

Fig. 17[c]. Un œil vu en face et qui paraît composé d'un cercle d'oscelles.

Fig. 17[d]. Le test séparé.

Fig. 17[e]. Embryon du même jour au soir, vu par le côté gauche.

Fig. 17*f*. Extrémité postérieure du même, vue par le dos, montrant en *a* la place où l'on aperçoit du côté gauche, des pulsations du cœur.

Fig. 18 Embryon du dix-huitième jour, vu par le côté droit et se repliant pour former sa coquille. — *a*, lobe du manteau détaché de la tête.

Fig. 18[a]. Le test au dix-huitième jour séparé.

Fig. 18[b]. Extrémité postérieure de l'embryon au dix-huitième jour, vu par le dos, montrant en *a* le cœur qui s'est réuni au centre des deux lobes du foie.

Fig. 18[c]. Le pied, pour montrer la formation centripète du système dermo-musculaire. — *a*, lobule jaunâtre.

Fig. 18^{d}. Autre embryon du même jour, replié sur lui-même et vu par l'occiput, pour montrer les tentacules *a*, et l'orifice de la respiration *b*.

Fig. 19. Embryon du dix-neuvième jour, enfoncé dans son test pour le compléter et clore circulairement son orifice. Le cœur est au milieu du dos; on y distingue le ventricule *a*, et l'oreillette *b*.

Fig. 19^{a}. Le même, vu par le derrière de la tête. — *a*, l'orifice de la respiration. — *b*, ce que je crois être la langue.

Fig. 19^{b}. Le test au dix-neuvième jour, séparé.

Fig. 19^{c}. L'aspect de l'ouverture du cœur pendant le mouvement de systole *a*, et de diastole *b*.

Fig. 20. Embryon du vingtième jour, dans son œuf, vu par le côté droit. — *a*, bourrelet qui forme le test.

Fig. 20^{a}. Le même, vu par le côté gauche. — *a*, bourrelet qui forme le test. — *b*, le cœur.

Fig. 20^{b}. Le test au vingtième jour, séparé.

Fig. 21. Embryon du vingt-et-unième jour, vu par le côté gauche, et dont le pied rampe contre la paroi de l'œuf.

Fig. 31^{a}. Son test est séparé.

Fig. 21^{b}. Le cœur au vingt-et-unième jour. — *a*, le ventricule. — *b*, l'oreillette.

Fig. 24. Embryon au vingt-quatrième jour, vu par le côté droit et rampant contre la paroi de l'œuf.

Fig. 26. Le test au vingt-sixième jour, vu du côté de la spire.

Fig. 28. Le test au vingt-huitième jour, vu du côté de l'enroulement.

Fig. 30. OEuf du trentième jour, au moment où l'embryon cherche à en rompre la membrane pour éclore.

Fig. 30^{a}. Le test au trentième jour, vu par l'ouverture.

Fig. 36. Le test au trente-sixième jour, lorsque l'embryon est sorti de la coulée albumineuse et nage dans l'eau.

Recherches *sur l'anatomie des Mollusques, comparée à l'ovologie et à l'embryogénie de l'homme et des Vertébrés ;*

Par M. Serres.

(Lues à l'Académie des Sciences le 3 octobre 1837.)

Occupé depuis plusieurs années de l'étude comparative des Mollusques et de l'embryogénie de l'homme et des Vertébrés (1),

(1) Voyez le mémoire sur l'anatomie comparée des animaux invertébrés (Ann. des Sc. nat. octobre 1834.)

je suis arrivé à des résultats qui me paraissent mériter l'attention des anatomistes.

Depuis les travaux de Swammerdam, de Poli et de Cuvier, les organismes des Mollusques sont déterminés d'après la comparaison qui en est faite avec ceux des Vertébrés arrivés au terme de leur développement. Leurs ganglions céphaliques sont assimilés au cerveau; leur cœur et leurs artères sont regardés comme les analogues des mêmes parties des animaux supérieurs; leurs branchies répètent les branchies des Poissons.

D'après ces vues et ces termes de comparaison, les Mollusques sont placés dans la méthode de la classification du Règne Animal, à la tête des animaux Invertébrés, et viennent immédiatement après les Vertébrés. Cette place leur est acquise depuis les travaux si remarquable de Cuvier, et bien qu'elle leur ait été contestée par divers zoologistes, ils l'ont néanmoins conservée, par la raison que d'après les bases de cette méthode, il est en effet très difficile d'assigner un autre rang à des êtres chez lesquels il existe un système nerveux bien développé, un appareil de respiration supérieur dans beaucoup de cas à celui des Poissons, et des organes de circulation plus complets en apparence que ceux des Poissons et même des Reptiles.

Néanmoins, et même de l'aveu de MM. Cuvier et de Blainville, les Mollusques en général paraissent peu développés (1); ils ne se soutiennent que par la ténacité de leur vie et leur immense fécondité. (2)

D'un autre côté, la variabilité de leurs organismes est si grande qu'il est impossible de rien assigner de général à la disposition de leur système nerveux, de leurs branchies, de leurs organes de circulation, et même à la disposition du canal alimentaire, ordinairement si fixe dans les autres classes composant le Règne Animal. En un mot, l'organisation des Mollusques paraît tout-à-fait anomale, si, la considérant d'elle-même, on cherche à la comparer à l'organisation des animaux composant les autres classes.

(1) Manuel de Malacologie. Cuvier, ouvr. cité.

(2) Règne animal, tome II, page 357.

Favorables à l'échelonnement zoologique des Mollusques, ces conditions différentielles de leurs organismes, ont offert à l'anatomie comparée des difficultés presque insurmontables. Car, d'une part, le principe de la corrélation des formes organiques n'a pu leur être appliqué avec succès, et, d'autre part on a essayé en vain de leur appliquer le principe des analogies organiques de M. Geoffroy Saint-Hilaire, par la raison que la condition première de la mise en œuvre de ces deux règles de l'anatomie comparée est la détermination des organismes. Or, si, comme nous le montrerons dans le cours de ce travail, les principaux organismes des Mollusques sont encore indéterminés, on voit que, quelque avancée que soit leur anatomie propre, leur comparaison avec les organismes parfaits des autres classes ne saurait être très fructueuse. De là, le peu d'utilité des efforts tentés dans cette direction par MM. Oken, Mayranx et Carus; de là, la nécessité pour les anatomistes de rechercher une autre base de détermination et un terme de rapport plus approprié au développement peu avancé de l'organisation de ces êtres.

Je l'ai cherchée cette base nouvelle de détermination dans la comparaison des organismes des Mollusques, avec les organismes temporaires composant l'ovologie et l'embryogénie de l'homme et des Vertébrés. Les propositions qui suivent, et dont le développement fera l'objet de plusieurs mémoires spéciaux, résument, de la manière la plus concise, les principaux résultats auxquels j'ai été conduit.

I. Les Mollusques sont des embryons permanens des Vertébrés et de l'homme. (1)

(1) Cette proposition, exposée dans le mémoire cité sur l'anatomie comparée des animaux invertébrés, me paraît confirmée;

1° Par le travail de M. Carus sur le développement des moules d'étang (*unio timida*, *unio littoralis*, *anodonta intermedia*), bien que ce travail soit conçu dans un tout autre esprit. (*Nova Acta Physico-Medica Academiæ Cæsareæ Leopoldino-Carolinæ;* tome XVI, première partie, 1832);

2° Par le mémoire de M. Armand de Quatrefages sur la vie intrabranchiale des petites Anodontes, dont un extrait a paru dans les Comptes rendus de l'Académie des Sciences, année 1836, page 294;

3° Enfin par le travail remarquable de M Dumortier, membre de l'Académie des Sciences

II. Ce sont des animaux constitués par la prédominance des viscères abdominaux ; tout se rapporte chez eux au service de la nutrition et de la reproduction.

III. Ce caractère fondamental résulte de la disposition des systèmes nerveux et sanguins.

IV. Ces deux systèmes sont dans une disposition inverse. Le système nerveux situé en avant est dévolue au service de la bouche. Ses modifications sont toutes surabandonnées à celles que nécessite la préhension des alimens, et les moyens de transport qu'exige cette préhension. Du groupement et du dégroupement des centres nerveux dérivent des caractères fixes de classification des êtres composant cet embranchement du règne animal.

V. Ce que les caractères de classification des Mollusques déduits de la disposition des centres nerveux, offrent de remarquable, c'est qu'ils sont dans un rapport parfait avec ceux qui ont servi de base à la classification de ces animaux par M. Georges Cuvier. Ils n'en sont en quelque sorte que la confirmation ou la vérification.

VI. Le système sanguin des Mollusques est le système sanguin des Vertébrés renversé : il commence là où finit celui des Vertébrés, et il finit là où ce dernier commence. Représentez-vous le cœur chez les Vertébrés et chez l'homme, à la division des iliaques primitives, au point de départ de l'artère sacrée moyenne, et vous aurez l'idée figurative de la circulation artérielle et veineuse des Mollusques.

VII. Ainsi placé, le cœur est abdominal ou hypogastrique chez les Mollusques, au lieu d'être hypogastrique ou pectoral comme chez les Vertébrés.

de Bruxelles, sur l'Embryogénie des Mollusques gastéropodes, dont la conformité des vues avec celles qui me dirigent est exprimée ainsi qu'il suit :

« J'ai retiré de cette étude un autre avantage, celui de connaître les diverses phases de l'embryogénie des animaux inférieurs, qui, suivant la judicieuse observation de M. Serres, sont eux-mêmes comme des embryons permanens des animaux supérieurs, de sorte que cette étude peut servir à éclaircir les points les plus importans des premières phases de l'embryogénie des animaux supérieurs et de l'homme. »

VIII. De cette position du cœur chez les Mollusques résulte la prédominance des organes de reproduction, qui chez eux acquièrent un développement que l'on ne remarque au même degré dans aucune autre classe du règne animal.

IX. Les organes de reproduction des Mollusques sont les analogues des corps de Wolf, ou de ce que l'on a nommé *reins primitifs* chez les embryons des Vertébrés, et plus particulièrement chez ceux des Oiseaux, des Mammifères et de l'homme.

X. Leur canal intestinal est le vitellus permanent et déplissé des embryons des animaux Vertébrés. Sa formation correspond à celle du canal intestinal particulièrement des Batraciens.

XI. La position du cœur est rigoureusement assujétie à la position de l'anus chez tous les Mollusques. Le centre de la circulation est ainsi à l'une des extrémités du canal digestif, et les centres nerveux sont à l'autre, comme il a déjà été dit.

XII. De cette position constante du cœur résulte le renversement du système sanguin dont nous avons exposé l'antagonisme avec celui des Vertébrés.

XIII. Ce renversement n'est pas limité au cœur, il se répète dans les distributions des artères de ce que l'on a nommé, chez les Mollusques, *aorte ascendante*, laquelle est l'analogue de l'*aorte abdominale* des Vertébrés, principalement de leurs embryons.

XIV. Cette position du cœur est elle-même rigoureusement commandée par la position et la nature des organes respiratoires des Mollusques.

XV. Ces organes respiratoires ne correspondent pas, comme on l'a cru jusqu'à ce jour, aux branchies des Poissons; ils sont les analogues des organes respiratoires des embryons des Vertébrés, particulièrement de ceux des Oiseaux, des Mammifères et de l'homme.

XVI. On sait que dans l'œuf, les embryons des Vertébrés respirent par l'intermède de l'*allantoïde*, laquelle est en rapport avec la vessie et l'anus des jeunes embryons.

XVII. Les branchies respiratoires des Mollusques sont l'analogue de cette allantoïde respiratoire des embryons des Vertébrés Ce qui n'est que temporaire chez ces derniers embryons devient permanent chez les Mollusques.

XVIII. Les variations si nombreuses que présentent les branchies respiratoires des Mollusques, depuis les Céphalopodes jusqu'aux Acéphales, correspondent aux nombreuses variations que présente l'allantoïde, à partir des Reptiles jusqu'aux Oiseaux, aux Mammifères et à l'homme.

XIX. Dans l'œuf des Vertébrés, l'*allantoïde* est un dédoublement du chorion qui enveloppe l'embryon ; c'est sa lame interne ou l'endo-chorion.

XX. Chez tous les Mollusques, les branchies sont un dédoublement de leur manteau qui enveloppe l'animal, comme le chorion enveloppe l'embryon. C'est la lame interne du manteau qui devient organe respiratoire, comme le devient dans l'œuf des Vertébrés la lame interne du chorion.

XXI. Cette détermination des branchies des Mollusques nous conduit à l'appréciation de l'analogie du *chorion* de l'œuf des Vertébrés avec le *manteau* des Mollusques.

XXII. Le chorion de l'œuf des Vertébrés est composé de trois couches ou lames qui sont l'*endo-chorion*, l'*exo-chorion* et le *meso-chorion.*

XXIII. Le manteau des Mollusques est également composé de trois couches ou lames, l'une interne qui correspond à l'endo-chorion ; la seconde externe qui correspond à l'exo-chorion, et la troisième moyenne qui représente le meso-chorion.

XXIV. Nous venons de voir que la lame interne du chorion et du manteau devient l'organe respiratoire de l'embryon dans l'œuf, et du Mollusque.

XXV. Dans l'embryon des Vertébrés la lame moyenne du chorion devient musculeuse, comme devient musculeuse, chez les Mollusques, la lame moyenne du manteau. Cette transformation musculeuse est particulièrement marquée chez les Mol-

lusques nus, et sur le chorion de l'embryon de l'homme et des Mammifères.

XXVI. La lame externe du chorion est l'analogue de la lame externe du manteau, comme on le voit surtout sur le manteau des Mollusques nus.

XXVII. Chez l'œuf des Mammifères et de l'homme, la lame externe du chorion sécrète un organe protecteur que les ovologistes regardent comme inorganique; c'est *la membrane caduque*, sorte d'investiture protectrice de l'embryon.

XXVIII. Chez les Mollusques conchilifères, la lame externe du manteau sécrète un organe protecteur inorganique; c'est la coquille. La *coquille* serait donc l'analogue de la *caduque* de l'œuf des Mammifères et de l'homme.

XXIX. Chez les Reptiles et les Poissons, parmi les Vertébrés, la caduque n'est point sécrétée, de même que la coquille ne l'est pas chez les Mollusques nus.

XXX. La coquille des Mollusques serait donc une *caduque* permanente, comme leurs branchies sont une *allantoïde* permanente: leur manteau un *chorion* permanent, leur canal intestinal un *vitellus* permanent.

XXXI. Ces animaux sont donc des embryons permanens des animaux Vertébrés, et leur composition, de même que leur nature, de même que leur formation et leur développement, sont des déductions rigoureuses, ou des *corollaires* de la loi *centripète* des développemens organiques.

STRUCTURE *du cerveau chez les Marsupiaux.*

Par RICHARD OWEN. (1)

Le cerveau des Mammifères est caractérisé essentiellement par la complication et l'étendue de l'appareil qui met en communication ses différentes masses entre elles. Sous le rapport du volume, les hémisphères cérébraux sont, dans beaucoup d'espèces, inférieurs à ceux des oiseaux; et chez un grand nombre d'insectivores et de Rongeurs, la surface en est tout aussi lisse et tout aussi unie; mais malgré l'absence de circonvolutions et le faible volume des hémisphères, on observe chez les Mammifères que nous venons de citer, un appareil développé de fibres médullaires qui unissent soit les hémisphères opposés, soit les portions distantes d'un même hémisphère. Cet appareil, désigné sous le nom de *grande commissure*, est ajouté aux commissures antérieure, postérieure et molle, qui, si l'on en excepte un petit rudiment de la voûte, sont, chez les oiseaux, les seules parties développées dans le but de réunir les deux hémisphères; dans les Mammifères supérieurs, où les hémisphères cérébraux ont plus de volume, et où leur surface est accrue par l'existence des circonvolutions, on voit cet appareil commissural surajouté, prendre un développement correspondant, en même temps qu'une structure très compliquée, et ses diverses parties devenir distinctes entre elles, telles que le corps calleux, la voûte et les lames qui unissent ces deux organes, désignées sous le nom de *septum lucidum:* la voûte par ses deux piliers postérieurs, et par la masse médullaire intermédiaire, qui porte le nom de lyre, met les deux grands hippocampes en communication entre eux et avec les plis postérieurs du corps calleux (2); par son pilier antérieur elle établit

(1) Traduit de l'anglais par M. Doyère. (*Philos. Trans.*, 1837, part. 1).

(2) « The fasciculi from the fornix form in part the covering of the hippocampus, and in part its loose fold, the tœnia hyppocampi.—REIL, *Mayo's anatomical commentaries* p. 116. »

« L'enveloppe médullaire de la corne d'ammon se continue avec la partie postérieure

la communication entre les hippocampes et les couches optiques ; et par le septum lucidum, les rapports qu'elle a avec le corps calleux se prolongent jusqu'aux replis antérieurs de cet organe. (1)

Dans le cerveau de l'homme, la voûte, bien que d'une structure compliquée, et bien que formant une partie très distincte, est néanmoins d'un faible volume comparativement au corps calleux ; tandis qu'au contraire, les lames délicates du septum lucidum, qui mettent la voûte en communication avec le corps calleux, offrent une surface dont l'étendue est proportionnelle à la distance verticale plus ou moins grande qui sépare ces deux organes, suivant qu'ils se portent davantage d'arrière en avant. Si l'on suit les modifications de ces diverses parties dans toute la série des Mammifères, on voit diminuer la disproportion qui existe entre la voûte et le corps calleux, à mesure que les parties que ces organes rattachent entre elles perdent de leur volume relatif. A mesure que diminuent les masses des hémisphères cérébraux qui recouvrent le corps calleux, dans les Mammifères qui ont un placenta, le corps calleux lui-même est restreint en proportion, dans son développement, tandis que les hippocampes, et eurs appendices libres, désignés sous le nom de *corps frangés* (tœnia hippocampi), étant d'une constance remarquable dans leur volume absolu, la voûte continue également d'être développée, et offre des modifications de forme qui rendent plus manifestes ses relations comme *commissure des Hippocampes*, que ne l'indiquerait sa structure dans le cerveau humain. Ainsi dans le cerveau du mouton, les corps frangés, au lieu de manquer sur les piliers postérieurs de la voûte, se prolongent sur leurs bords latéraux, et en augmentent ainsi la largeur ; ils convergent en-

du corps calleux, et en partie aussi avec le pilier postérieur de la voute ; c'est dans ce dernier que va se jeter le corps frangé tout entier. » — MECKEL, *Anatomie descriptive*, t. 2. p. 679.

(1) Ainsi la voûte représente une chaîne très complexe qui unit les deux hémisphères l'un avec l'autre sur plusieurs points, et qui, de plus, établit une communication entre la partie antérieure et la partie postérieure de chaque hémisphère. — MECKEL. *Anatomie descriptive*, tome 2, page 658.

suite et se joignent au-dessus des piliers antérieurs de la voûte, qui ne semblent être ici que de petits appendices secondaires s'étendent depuis le point d'union des corps frangés en dessus, jusque dans les couches optiques en dessous ; puis ces corps frangés se partagent de nouveau, et se continuent en avant et en bas dans les lobes antérieurs des hémisphères, établissant une communication entre ces parties et les hippocampes en arrière, tandis que, par leur point d'union opposé, ils se continuent en dessus avec le repli antérieur du corps calleux.

Comme le corps calleux et la voûte sont à une distance verticale moindre chez la plupart des Mammifères que chez l'homme, les deux lames du septum lucidum sont moindres en étendue; mais elles sont proportionnellement plus épaisses. Elles ne sont pas seulement formées par l'épithélium des ventricules latéraux mais aussi par des lames fibreuses qui s'étendent de la surface antérieure et postérieure de la voûte, jusqu'à la surface opposée du corps calleux. Dans un cerveau de forme simple et déprimée, tel que celui des Rongeurs, la voûte ou commissure des hippocampes, et le corps calleux, ou commissuré des hémisphères, sont en contact, de sorte que c'est employer un terme impropre que de désigner leur point d'union sous le nom de septum lucidum.

Le corps calleux est le principal organe de communication entre les deux hémisphères; car il se prolonge horizontalement au-dessus des ventricules, et ses fibres moyennes ont une direction transversale, tandis que les fibres des extrémités, qui sont plus ou moins repliées en dessous, ont des directions rayonnantes, et s'entremêlent avec les fibres ascendantes et divergentes des pédoncules des hémisphères cérébraux. On l'a regardé jusqu'ici comme un caractère important du cerveau des Mammifères, et, prenant le cerveau humain pour terme de comparaison, on a dit que le corps calleux était développé en raison de la grandeur des hémisphères cérébraux.

Cette formule exprime en effet avec une grande exactitude les relations du corps calleux chez les Mammifères qui ont un placenta; et comme ce sont les lobes postérieurs qui disparaissent

les premiers dans la série descendante on voit aussi le corps calleux diminuer d'arrière en avant dans le sens longitudinal, et par suite si l'on écarte les hémisphères cérébraux on aperçoit successivement les tubercules quadrigumeaux, la glande pinéale et la partie postérieure des couches optiques dans les différens Mammifères chez lesquels s'observe cette dégradation progressive de la grande commissure.

Les recherches de Tiedemann ont prouvé, comme chacun le sait, que la partie antérieure, qui, dans la série des Mammifères est la plus constante, est celle par où commence le développement du corps calleux dans le cerveau humain.

Je ne me propose point de suivre pas à pas dans ce Mémoire les modifications de l'appareil commissural des hémisphères dans toute la classe des Mammifères; je me contenterai de décrire une modification remarquable de ces parties, qu'offre le cerveau des Marsupiaux. Ce qui m'a conduit à cette découverte c'est, d'une part, l'observation que les différences essentielles entre le cerveau des vertébrés ovipares et celui des vertébrés vivipares se trouvent dans le système commissural, et d'une autre part aussi l'association de la perfection plus grande du cerveau résultant du développement de la grande commissure, avec le mode placentaire de développement des Mammifères proprement dits.

La connexion qui s'observe entre l'existence d'un placenta, et un grand développement dans l'organisation cérébrale, pourrait n'être qu'une simple coïncidence; mais il n'en est pas moins vrai que, de tous les grands systèmes organiques, l'organe cérébral ou sentant est le seul qui offre une gradation marquée dans la perfection de sa structure chez les animaux qui se développent par un placenta.

Une étude attentive des différentes mœurs des Marsupiaux, et l'inspection des formes extérieures du cerveau chez un certain nombre d'entre eux, m'avait déjà conduit à faire allusion, dans un Mémoire précédent à une infériorité d'intelligence et à un développement moindre de l'organe cérébral, comme des circonstances d'habitudes et de structure qui, chez ces animaux

singuliers, se montrent le plus constamment associées aux particularités qu'offre leur mode de reproduction. (1)

Depuis cette époque, des dissections répétées du cerveau des Marsupiaux appartenant à différens genres, m'ont fourni la confirmation la plus satifaisante de cette coïncidence; et bien que je me sente inhabile à expliquer comment la brièveté de l'existence infra-utérine, et l'absence de connexion placentaire entre la mère et le fœtus peuvent produire (si réellement ce sont ces circonstances qui le produisent) un arrêt dans le développement du cerveau, il n'y en a pas moins là une coïncidence tellement peu soupçonnée jusqu'à ce jour, et néanmoins tellement pleine d'intérêt sous différens point de vue, que ce sera, je pense, faire une chose agréable aux physiologistes et aux naturalistes, que de leur en fournir la démonstration.

Afin de reconnaître d'une manière satisfaisante les différences qui existent dans la structure du cerveau entre les Mammifères marsupiaux, et les Mammifères à reproduction placentaire, j'ai disséqué, et comparé minutieusement les cerveaux du Wombat et du Castor. Ces animaux, ainsi que chacun le sait, sont à-peu-près de même taille, et ont tant de rapports d'organisation l'un avec l'autre qu'ils ont été rangés, et le sont encore par quelques naturalistes, dans un même ordre de la classe des Mammifères. Le Wombat est en effet un Rongeur par tous ses caractères extérieurs, la poche marsupiale seule exceptée; et de tous les vrais Rongeurs, le Castor est celui dont son anatomie intérieure et en particulier ces organes digestifs le rapprochent le plus. En outre, le cerveau du Castor méritait encore la préférence pour cette comparaison de l'organisation intérieure, par la raison que, vu seulement à l'extérieur, il pourrait sembler moins élevé en organisation que celui auquel nous le comparons; car le cerveau du Wombat présente quelques circonvolutions, tandis que dans le Castor cet organe est entièment lisse.

Toutefois dans le Castor, le cerveau s'étend plus loin en arrière, tout en laissant le cervelet entièrement à découvert;

(1) Philosophical Transactions, 1834, p. 358.

tandis que dans le Wombat, une portion des lobes optiques ou tubercules quadri-jumeaux se trouvent également mise à découvert.

En écartant les hémisphères du cerveau du Castor, on découvre, à environ trois lignes au-dessous de la surface, le corps calleux; et si on enlève la substance cérébrale au niveau de ce corps, on voit les fibres qui le composent diverger dans la substance de chaque hémisphère, ainsi que cela a lieu ordinairement, quelques-unes de ses fibres se relevant vers la partie supérieure, tandis que la plus grande partie se recourbe en bas, et embrasse les noyaux cérébraux. Les fibres antérieures rayonnent vers les extrémités antérieures des hémisphères, et les fibres postérieures vers les extrémités postérieures.

Les portions du cerveau que l'on a été obligé d'enlever pour déterminer ainsi l'étendue du corps calleux laissent à découvert les tubercules bigéminés et la glande pinéale; mais les couches optiques demeurent cachées par la grande commissure que nous venons de décrire.

Si l'on écarte les hémisphères du cerveau chez le Wombat, on ne met pas seulement à découvert les tubercules bigéminés et la glande pinéale; mais les couches optiques apparaissent aussitôt. Au lieu d'un corps calleux bien développé, on aperçoit tout au fond de la fissure longitudinale, une petite bande commissurale médullaire, qui passe en forme de voûte par dessus la partie antérieure des couches, et se prolonge en dessous de la surface recouvrante interne ou médiane des hémisphères qui, par suite de cette disposition, paraissent complètement séparés ainsi que cela a lieu chez les oiseaux.

Si l'on soulève avec précaution les hémisphères en avant de la commissure, et qu'on les pousse en dehors avec le manche d'un scalpel, l'instrument pénétrera dans la fissure au-dessous de laquelle gît l'hippocampe; si l'on continue la pression, l'hippocampe se déchire, et le ventricule latéral est mis à découvert. La cloison moyenne de l'hémisphère part du bord supérieur et interne de l'hippocampe, et est formée dans le Wombat comme chez les oiseaux par une lame mince de substance médullaire analogue au septum lucidum. Dans le Kanguroo, les parois

internes des ventricules latéraux sont plus fortes, ayant environ deux lignes d'épaisseur.

Les fibres transversales postérieures de la commissure se continuent en dehors et en arrière, au-dessous des fibres plus longitudinales qui les enveloppent à leur passage des corps frangés aux lobes cérébraux antérieurs. Toutes les fibres de la commissure passent le long du plancher des ventricules latéraux et vont se rendre dans la substance des grands hippocampes, lesquels sont proportionnellement très développés.

Ainsi la commissure, mise à découvert par la séparation des hémisphères cérébraux, se montre dans le Wombat comme étant d'une part le point d'union des deux grands hippocampes dans le sens transversal, et d'une autre part comme unissant dans le sens longitudinal l'hippocampe et le lobe cérébral antérieur du même côté. Cet organe remplace également la voûte dans son autre fonction, en envoyant en bas de sa surface inférieure, deux petits appendices nerviformes qui se prolongent verticalement en arrière de la commissure antérieure, en traversant la substance des couches optiques, près de leurs surfaces moyennes, jusqu'au *Corpus albcinas* situé à la base du cerveau.

On a représenté dans la planche 7, fig. 3, les connexions de la commissure des Hippocampes, vue en dessus.

Reprenons maintenant le cerveau du Castor, et soulevons le bord postérieur épaissi du corps calleux; nous verrons cet organe étroitement réuni par le milieu de sa surface inférieure avec le centre d'une bande commissurale de fibres recourbées au-dessus de la partie antérieure des couches optiques, et se portant en dehors et en arrière le long du plancher des ventricules latéraux, dans la substance des hippocampes qui sont aussi développés que dans le Wombat. La partie antérieure du corps calleux est repliée en bas, et attachée le long de la ligne médiane de sa surface inférieure par une cloison de substance médullaire représentant le septum lucidum, à la commissure de l'hippocampe ou voûte, à trois piliers; les corps frangés (tœniæ hippocampi), qui constituent les parties latérales de cette com-

missure, s'étendent en avant, de même que dans le Wombat, jusque dans les lobes antérieurs.

Le corps calleux enlevé et les fibres commissurales de l'hippocampe étant laissées en place (fig. 2), le cerveau du castor offre un aspect tout-à-fait analogue à celui qu'offrait le cerveau du Wombat dans la dissection précédente. Aussi regardons-nous ce dernier comme manquant de corps calleux, du septum lucidum, et conséquemment du cinquième ventricule. L'artère du plexus choroïde, chez le Castor et le Wombat, pénètre dans le ventricule latéral où commence l'hippocampe, à la base de l'hémisphère; et le plexus se continue à la surface inférieure du corps frangé et passe au-dessous de la voûte, à travers le trou ordinaire, pour communiquer avec son congénère, dans le troisième ventricule, immédiatement en arrière du pilier antérieur de la voûte, lequel se dirige en dehors, dans le Castor comme dans le Wombat, en partant du centre de la surface inférieure de la commissure de l'hippocampe.

Si l'on met à découvert le ventricule latéral, en enlevant les parois postérieures; chez un marsupial et chez un mammifère à placenta, on découvre le grand hippocampe, le corps frangé, le plexus choroïde, et le trou de Monro. Si l'on enfonce un stylet transversalement, à travers la paroi interne du ventricule, immédiatement au-dessous de l'hippocampe, dans le cerveau d'un quadrupède à placenta, ce stylet traverse le septum lucidum et pénètre dans le ventricule opposé, au-dessous du corps calleux. Si on faisait la même opération dans le cerveau d'un Marsupial, le stylet passerait dans le ventricule opposé; mais se montrerait immédiatement à nu, si l'on écartait les hémisphères, et se verrait au-dessus de la commissure de l'hippocampe. Néanmoins cette commissure doit être regardée tout à-la-fois et comme le représentant de la voûte à trois piliers, et comme un premier rudiment du corps calleux; mais, malgré cette détermination, il n'en demeure pas moins vrai que la grande commissure qui unit les masses super-ventriculaires du Castor et des autres Mammifères à développement placentaire, et qui est sur-ajoutée à la commissure de l'hippocampe, ne manque dans le cerveau du Wombat; et comme le

même fait se reproduit dans le cerveau du grand Kanguroo et du Kanguroo oualabate, du Phalanger renard, du Dasyure de Maugé, du Dasyure hérissé et de la Sarigue à oreilles bicolores, il paraît très probable que c'est un caractère propre aux Mammifères de l'ordre des Marsupiaux.

Par cette modification de l'appareil commmissural que nous venons de décrire, le cerveau des Marsupiaux se trouve intermédiaire par sa structure entre celui des Mammifères à placenta, et celui des oiseaux, classe où la grande commissure manque complètement et où les hémisphères, bien que comparativement plus grands que chez beaucoup de Mammifères, ne sont mis en communication que par les commissures antérieure postérieure et molle, et par un rudiment de la voûte ou commissure hippocampienne. Parmi les autres particularités qu'offre le cerveau des Marsupiaux, la grandeur relative de la commissure antérieure mérite une mention spéciale; son développement est en rapport avec la grandeur du ganglion cérébral qui est l'origine principale du nerf olfactif; et quelques-unes de ses fibres antérieures se recourbent en avant, et se continuent directement dans ces nerfs.

Sous le rapport de la position de la fissure transversale superficielle, et de la solidité des tubercules quadri-jumeaux, le cerveau des Marsupiaux se rapproche du type des mammifères ainsi que par les fibres transversales extérieures de la commissure du cervelet, qui forme le pont de Warole, dont la présence est en rapport avec le développement des lobes latéraux du cervelet.

D'autres différences moindres entre les cerveaux de Marsupiaux seront exposées dans l'explication des figures.

Cette répétition d'une modification de l'organe cérébral aussi importante que l'est l'absence du corps calleux et du septum lucidum, nous fournit de nouveaux et importans motifs de regarder les Marsupiaux comme un groupe à part et bien distinct; et quand à cette modification viennent s'ajouter des indices d'oviparité fournis par les systèmes circulatoire et absorbant, et des caractères spéciaux des appareils osseux et générateur, nous sommes fondés à penser que cette distribution des Mar-

supiaux est artificielle, et n'a d'autre fondement que notre ignorance de leur affinité mutuelle, ignorance qui, forcée de s'appuyer sur les seules modifications des dents et des extrémités sépararaient les espèces, pour les répartir dans les divers groupes correspondans des Mammifères à placenta.

Cuvier a observé que le groupe des Marsupiaux embrasse des formes qui ne produisent les types des différens ordres de Mammifères ordinaires (1), et M. de Blainville les considère comme formant avec les Monotrèmes une division distincte des Mammifères à développement placentaire. Cette sous-classe est principalement confinée dans le continent de l'Australie, où les différens genres carnivores, insectivores, omnivores et herbivores remplissent des rôles correspondant à ceux que jouent Mammifères à placenta sur un plus vaste théâtre, où la présence d'ennemis plus nombreux et plus puissans, la nécessité de poursuivre une proie plus variée et plus subtile nécessitent un courage plus grand, une adresse plus consommée, des ressources plus multipliées que ne paraissent exiger les besoins des Marsupiaux dans leur sphère plus limitée.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 7. (2)

Fig. 2. Cerveau du Castor, vu en dessus. On a enlevé la substance des hémisphères jusqu'au niveau du corps calleux

Fig. 2. Cerveau du même avec l'hémisphère gauche divisé horizontalement au niveau de la commissure de l'hyppocampe, et montrant à nu le ventricule latéral. Dans cette préparation, le corps calleux a été divisé verticalement, et sa moitié gauche enlevée en même temps que l'hémisphère correspondant, tandis que l'hémisphère du côté droit a été laissé en place.

(1) Les Marsupiaux nous paraissent former un ordre à part, tant ils offrent de singularités dans leur économie, et surtout parce que l'on y observe en quelque sorte la représentation de trois ordres bien différens. — *Règne animal*, 1, page 172.

(2) Nous n'avons reproduit ici que les figures qui sont les plus intéressantes et qui sont nécessaires pour l'intelligence du texte; mais le mémoire anglais est accompagné d'un plus grand nombre de planches. La première de ces planches représente le cerveau du Castor, d'un Ouistiti (*Midas rufimanus*) du Wombat, du Kanguroo, du Dasyure et de la Sarigue à oreilles bicolores, vu en dessus, ainsi que la face inférieure de cet organe chez le Wombat, le Castor et la Sarigue, « pour montrer, dit l'auteur, que le nombre des circonvolutions de la surface des hémisphères n'est

Fig. 3. Cerveau du Wombat, dont on a enlevé la substance des hémisphères au niveau de la commissure de l'hyppocampe, si ce n'est du côté droit, où on a laissé en place une partie de la mince paroi interne du ventricule latéral.

Fig. 4. Cerveau du Kanguroo, préparé comme la figure 2 ; l'hémisphère droit est entier et repoussé un peu de côté, pour montrer l'absence de la commissure hémisphérique, correspondant au corps calleux chez le castor. On remarquera aussi, dans cette figure, le peu de développement du corps strié (*r*), comparativement à ce qui existe chez le Wombat et le Castor, les tubercules bigéminés postérieures sont les plus larges et les antérieures les plus allongés, ainsi que chez le Wombat et le Castor.

Fig. 5. Cerveau de la Sarigue (*Didelphis Veriginiana*), vu en dessus.

Fig. 6. Section verticale médiane du même, montrant le développement considérable de la commissure intérieure (*y*).

Fig. 7. Section verticale latéro-antérieure de l'hémisphère gauche du même, montrant le ventricule latéral et le grand hyppocampe; la voûte du ventricule latéral est soulevée, de façon à montrer qu'elle est formée de fibres, qui se recourbent au-dessus de l'hyppocampe, et proviennent du bord interne de la portion dans laquelle les fibres du corps strié rayonnent.

Fig. 8. Une préparation semblable du cerveau du Kanguroo. Dans cet animal, la voûte du ventricule est proportionnellement plus épaisse que dans les Marsupiaux carnivores. On y trouve, outre les fibres divergens du pédoncule cérébral et celles qui proviennent du bord interne de l'hyppocampe et se recourbent au-dessus de cet organe vers le corps strié, d'autres fibres qui forment une couche mince et pénètrent dans le corps frangé, en embrassant étroitement l'hyppocampe. On en voit quelques-unes en *x*.

pas proportionnel au dévéloppement de ces mêmes hémisphères. Ainsi, dans le cerveau de l'Ouistiti, on voit moins de circonvolutions que chez le Kanguroo ou le Wombat, quoique les hémisphères s'étendent, comme chez les autres quadrumanes, au-dessus de la majeure partie du cervelet, tandis que, dans les Marsupiaux que nous venons de nommer, le cervelet est entièrement à découvert. On a représenté le cerveau de deux espèces de marsupiaux carnivores et de deux espèces de marsupiaux herbivores, pour faire voir qu'il existe, chez ces derniers, des indices d'un développement supérieur, et cela, sous le rapport du volume plus grand du cerveau et de ses circonvolutions, et du volume moindre des tubercules olfactifs. Il est également à noter que, chez tous les marsupiaux, mais surtout chez les espèces carnivores, l'appendice vermiculaire est très développé, disposition qui tend à rapprocher ces animaux du type de structure cérébral propre aux ovipares, et qui correspond à une diminution dans le volume du pont-de-Varole. »

R.

Mémoire *sur le Magile* par M. Carus (Extrait). (1)

Parmi les tubes calcaires contournés que Linné considérait comme appartenant à des serpules ou à des terebelles et il s'en trouve plusieurs qui, au lieu de provenir d'annelides, sont bien certainement des coquilles de Mollusques. Dans ces derniers temps cela a été mis hors de doute pour les Vermets et les Magiles, mais l'animal de ces derniers n'était pas encore connu, et on doit savoir gré à M. Ruppell, d'avoir comblé cette lacune pendant son voyage sur les bords de la Mer Rouge. Ce savant a trouvé plusieurs individus vivans du *magelus antiquis,* près de la petite île de Massana et a publié dans le premier volume des Mémoires de la société d'Histoire Naturelle de Strasbourg une note à ce sujet ; mais afin de compléter nos connaissances, sur l'histoire de ce mollusque, il en a mis un individu bien complet, à la disposition de M. Carus qui en publie aujourd'hui une anatomie.

Ce qui frappe le plus chez cet animal, sous le rapport physiologique, dit l'auteur, est le mode d'allongement de sa coquille et la manière dont il la transforme en une masse pierreuse solide, à mesure qu'il s'avance dans son intérieur. Mais le Magile est également très remarquable sous la rapport anatomique, car il présente des particularités d'organisation qui diffèrent beaucoup de ce qui se voit chez les Mollusques les plus voisins.

Et d'abord, pour ne nous occuper que de la coquille, on a déjà des exemples de Mollusques qui en grossissant quittent la portion de leur enveloppe testacée préalablement formée, et en construisent une nouvelle; le Nautile et les Ammonites sont dans ce cas et chez le *Bulimus decollatus* la portion de la

(1) Ueber die sonderbare selbstversteinerung des Gehäuses einer Schnecke des rother meeres (*Magilus antiquus*), von D. C. G. Carus (Museum Senckenbergianum, t. II.)

coquille que l'animal abandonne de la sorte devient cassant et se détruit à mesure que cette même coquille s'allonge par son extrémité opposée. Il en est jusqu'à un certain point de même pour le Magile; mais ici cependant les choses ne se passent pas tout-à-fait comme chez les êtres dont il vient d'être question. La nouvelle portion de l'enveloppe testacée à mesure quelle se développe ne prend pas comme l'ancienne une forme régulière, et au lieu de donner une spirale, elle constitue un tube irrégulier; enfin, la portion ancienne, au lieu de rester vide quand les parties molles s'en retirent, se remplit complètement d'une masse calcaire dont l'aspect rappelle celui de l'albâtre.

« M. Ruppell fut le premier à observer que les Magiles ont dans le jeune âge une coquille semblable à celle des Helix, mais présentant une échancrure pour le passage du siphon et marquée extérieurement de lignes ondulées. Ce naturaliste n'a rencontré ces mollusques que sur des Polypiers du genre Meandrine, et comme la masse calcaire formée par ces zoophites s'accroît très rapidement, les Magiles ne tarderaient pas à y être complètement englobés, si l'ouverture de leur coquille ne se prolongeait pas en avant en forme de tuyau, à mesure que les parties voisines des Polypes s'élèvent. Cette ouverture, qui dépasse le Polypier, conserve toujours sa forme primitive, mais le tube qui la supporte et qui résulte de la superposition des lames nouvelles, varie en longueur et en forme, et s'avance en ligne presque droite, sans se contourner en spirale.

« A mesure que la coquille change ainsi de forme et cesse de ressembler à celle d'un Buccin ou d'un Helix pour devenir tubulaire, les parties molles de l'animal subissent aussi des modifications considérables ; car, au lieu de ressembler à un limaçon extrait de sa coquille et d'être contourné en spirale son corps devient droit ou seulement un peu arqué comme on peut le voir sous les fig. 1 et 2 de la planche 8 B.

« Considéré à l'extérieur, l'animal présente alors trois parties principales : le pied, la tête et le manteau qui recouvre presque tout son corps. Le pied, d'après les observations de M. Ruppell, est d'un blanc jaunâtre pendant la vie, et présente encore, après l'immersion dans l'acool, des traces de stries d'un rouge pour-

pre, couleur qui se voit aussi sur le bord du manteau chez l'animal frais. Sa face inférieure est renflée en avant et s'avance sous la tête; en arrière elle est au contraire aplatie. A son bord postérieur, ce pied porte l'opercule cornée (*a'*) qui présente des stries d'accroissement et qui ne ferme jamais complètement la coquille. Au-dessus du bourrelet formé par la partie inférieure du pied se trouvent les organes des sens et la bouche, organes dont la présence caractérise la tête. On y voit deux antennes foliacées qui portent chacune à leur base un petit œil noir et qui se réunissent supérieurement pour former un voile sous lequel s'avance le museau, de la même manière que chez le Buccin ondé (fig.3). Cette trompe renferme une cavité pharyngienne très étroite. L'abdomen qui loge les intestins est couvert par le manteau dont le bord forme du côté gauche un court siphon. La tête peut se retirer sous ce bord palléal et l'adhérance de l'animal avec la conquille est effectuée à l'aide d'un faisceau musculaire qui naît d'un point circonscrit du manteau (fig. 2*f*).

« Quant à la structure intérieure du Magile, M. Ruppell la considère comme identique ou du moins extrêmement semblable à celle du buccin ondé, telle que G. Cuvier l'a décrite. Le seul individu que j'ai eu à ma disposition étant très contracté par l'action de l'alcool et étant destiné à cause de sa rareté à être conservé dans une collection, je n'ai pu ajouter beaucoup de détails à ceux déjà donnés par M. Ruppell, mais néanmoins, je pense que la figure 4, dans laquelle j'ai représenté l'animal un peu grossi et ouvert latéralement, ne sera pas sans intérêt.

« Après avoir incisé et renversé en dessous le manteau (fig. 4), on découvre la grande cavité branchiale et on y voit les branchies (*g*), qui sont faciles à reconnaître à raison de leur structure vésiculaire. Vers la droite, on trouve le réservoir du mucus (*h*), qui est grand, et qui s'étend depuis les branchies jusqu'à la voûte palléale; du même côté est le rectum (*i*) qui descend en ligne droite et qui longe un autre canal (*k*) d'un aspect floconneux, lequel semble devoir être l'oviducte. Tout auprès se trouve comme d'ordinaire le sac péricardial (*l*) et un cœur pourvu d'une oreillette et d'un ventricule. La glande qui se-

crète le mucus est située au-dessus du péricarde, et ressemble à un tymus. La portion du corps qui est situé derrière cet organe et qui, dans le jeune âge, constituait le tortillon, a été fendu longitudinalement; elle est recouverte par un prolongement mince du manteau et a la forme d'un sac aveugle rempli d'une substance semblable à celle qui se trouve d'ordinaire dans cette partie chez les autres gastéropodes et qui constitue le foie et l'ovaire; la couche supérieure d'une teinte plus foncée (*m*) est probablement le foie et la couche inférieure d'une couleur jaune et d'une texture granulée, l'ovaire (*n*). Une autre incision longitudinale a été pratiquée, pour mettre à découvert la portion antérieure du tube digestif. On voit (en *p*) le pharynx à côté des muscles rétracteurs de la trompe; cette cavité se dirige en arrière et aboutit suivant M. Ruppell, dans un estomac irrégulièrement dilaté et logé dans le foie. L'intestin après deux circonvolutions constitue la rectum (*i*). Enfin les organes externes de la génération se trouvent au côté droit de l'abdomen et affectent dans l'échantillon que j'ai examiné la forme d'une petite verrue à peine saillante, tandis que dans celui disséqué par M. Ruppel il existait dans le même point une petite verge. Ce dernier naturaliste considère le Magile comme ayant, ainsi que les Bucins, les sexes séparés; mais son opinion ne repose pas sur des preuves anatomiques irrécusables; Cuvier, au contraire, pense que ce mollusque immobile est un hermaphrodite parfait, apte à se féconder lui-même. »

Dans la seconde partie de ce mémoire, l'auteur s'occupe de la manière dont la coquille s'allonge en un tube irrégulier et dont la portion abandonnée par les parties molles de l'animal se solidifie.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 8 B.

Fig. 1 et 2. L'animal, séparé de son tuyau, un peu grossi et représenté en dessus et en dessous: — *a* le pied; — *a'* l'opercule; — & plante du pied; — *b* tête; — *c* manteau; — *d* tube respiratoire ou siphon du manteau; — *f* muscle d'attache.

Fig. 3. Tête grossie davantage et vue de profil: — *a* pied et sa plante; — *b* bourrelet céphalique, qui s'étend jusque sous le manteau; — β l'antenne du côté gauche et l'œil situé à sa base; — *g* trompe; — *e* bord du manteau.

Fig. 4. L'animal ouvert par le dos et beaucoup grossi :—*a* pied; — *a'*opercule;—& plante du pied;—*b* antennes: la membrane qui en unit la base est fendue pour montrer la trompe (*g*); — *c* le manteau fendu et rejeté de côté ; — *d* siphon ;—*g* branchies ;—*h* vésicule du mucus ; — *i* rectum ; — *k* oviducte ; — *l* cœur ; — λ organe sécréteur du mucus ; — *m* foie ; — *n* ovaire ; — *o* section longitudinale du plancher de la cavité respiratoire, laissant voir le pharynx (*p*), qui est très étroit ; — *q* éminence correspondant à la place occupée d'ordinaire par les organes externes de la génération.

NOTE *sur les mouvemens vibratiles à la surface des muqueuses, par M.* DONNÉ.

Voici de nouveaux faits à ajouter à ce que MM. Purkinje et Valentin nous ont appris relativement aux mouvemens ciliaires de certaines membranes muqueuses. Ayant eu l'occasion d'observer un fragment de muqueuse provenant d'un polype du nez, j'ai constaté 1° que le mouvement vibratoire n'a pas duré moins de trente heures ; 2° qu'au bout de sept à huit heures, la portion de membrane soumise à mon observation ou plutôt son *epithelium*, a commencé à se désagréger, à se diviser en particules pyriformes, ayant environ $\frac{1}{40}$ mill. de longueur et $\frac{1}{100}$ mill. de largeur à leur partie renflée; les cils vibratoires étaient fixés sur cette partie, l'autre se terminait en queue, on avait alors sous les yeux de véritables monades, se mouvant dans le liquide et agitant leurs cils avec une très grande rapidité.

Je n'ai rien trouvé qui pût donner une idée de ce fait dans les divers travaux publiés par MM. Purkinje et Valentin à ce sujet ; ni dans leur travail original inséré en 1834 dans les Archives d'anatomie et de physiologie de Müller ni dans leur mémoire intitulé : *De phœnomano generali et fundamentali motûs vibratorii continui in membranis, etc.*, ni dans leur travail inséré au tome XVII des nouveaux Actes des curieux de la nature, sous le titre de : *De motû vibratorio observationes*, ni enfin dans le *Repertorium für anatomie und physiologie* de M. Valentin lui-même. Il n'y est question de rien de semblable à ce que j'avance sur l'organisation des membranes muqueuses et sur la cause de leur mouvement vibratoire.

Je profite de l'occasion pour signaler une distinction bien tranchée entre deux ordres de membranes muqueuses très différentes l'une de l'autre.

Toutes les muqueuses vibratoires sécrètent un mucus composé de globules, et qui est *alcalin ;* les autres ont un *epithelium* formé de squames imbriquées à la manière de l'épiderme de la peau, et sont *acides* comme la sueur, etc.

(*Académie des Sciences, le* 25 *septembre* 1837.)

NOTE *sur une difformité observée chez un Lépidoptère :*

Par M. WESMAEL.

Un individu femelle de la *Nymphale du Peuplier*, pris au mois de juillet dans les environs de Bruxelles, m'a offert un cas de difformité fort singulier. Cette Nymphale est arrivée à son état parfait en conservant sa tête de Chenille. Du reste, le thorax, les ailes, l'abdomen et les pattes sont complètement développés, et colorés comme de coutume. Pendant sa vie, l'insecte tournait cette singulière tête de droite et de gauche, et, par momens, agitait avec vivacité les pattes de devant, comme pour la repousser et s'en débarrasser.

Desirant m'assurer de l'état de l'intérieur de la tête, autant que cela était possible sans la mettre complètement en pièces, j'enlevai un fragment de l'enveloppe extérieure du côté gauche. Je trouvai au-dessous une seconde enveloppe, beaucoup plus mince que la première, et dont je ne pus d'abord apprécier la destination. Je la perçai à son tour, et je découvris sous elle l'œil très bien formé d'un Lépidoptère. La surface de la région voisine était couverte de poils écailleux, comme elle l'est ordinairement chez ces insectes. Dès-lors, il devenait évident pour moi que la seconde enveloppe céphalique était celle de la nymphe, et que la difformité de notre Nymphale provenait 1° de ce que, à l'époque du passage de l'état de larve à l'état de nymphe, elle n'avait pu rejeter la peau de sa tête; 2° de ce que, à l'époque du passage de nymphe à l'état parfait, elle était restée coiffée de sa peau de nymphe et de larve tout à-la-fois. L'enveloppe céphalique de la Chenille est donc restée constamment extérieure.

Sous la tête de la Chenille, et immédiatement au-dessus de l'enveloppe de la nymphe se trouvait à gauche une antenne repliée plusieurs fois sur elle-même, sans renflement distinct vers l'extrémité, et enfermée dans une gaîne membraneuse très mince, et en grande partie diaphane et striée de brun en travers. Il est probable que l'antenne droite est semblablement disposée. Le palpe gauche est rejeté horizontalement en arrière, sans être engagé sous les enveloppes de la tête, de sorte qu'il a pu atteindre à-peu-près la forme et les dimensions ordinaires. Le palpe droit semble avoir été cassé, car on voit distinctement la place de son insertion.

D'après ce qui précède, l'absence de la faculté de voir était évidente chez notre Nymphale : 1° elle ne pouvait voir comme voyait la larve, puisque, depuis long-temps, l'enveloppe de la nymphe s'était interposée entre le cerveau et la peau de la larve, et avait ainsi causé l'oblitération des filets nerveux qui se rendaient primitivement aux ocelles; 2° notre Nymphale ne pouvait voir avec ses yeux à facettes, puisqu'ils étaient recouverts par la peau de la nymphe et de la larve tout à-la-fois.

Ce cas de difformité, tel que je viens de le décrire, me semble prouver :

1° Que, chez les Entomozoaires sujets à des mues, l'exuviation peut avoir

lieu partiellement, sans que le développement des portions du corps exuviées paraisse souffrir du défaut d'exuviation d'une autre portion, quelque importante que soit d'ailleurs celle-ci à raison de ses fonctions. Cette indépendance mutuelle des diverses portions du corps, plus grande chez les Entomozaires que chez beaucoup d'autres animaux, n'est d'ailleurs qu'une conséquence toute naturelle de leur segmentation.

2° Que la portion du corps accidentellement inexuviée, n'en continue pas moins à parcourir le reste de l'animal, les diverses phases de développement qui doivent amener celui-ci à l'état parfait.

Des observateurs célèbres, parmi lesquels je citerai Bonnet et Swammerdam, ont cru à la coexistence originaire et simultanée des diverses peaux dont les larves exuviales se montrent successivement revêtues. Je ne pense pas que l'état accidentel de la tête de notre Nymphale puisse fournir le moindre argument en faveur de ce système d'emboîtement. Il me semble d'abord trop bien prouvé aujourd'hui que chaque nouvelle peau *se forme* peu de temps seulement avant la chute de l'ancienne.

(*Bulletin des séances de l'Académie Royale de Bruxelles, août* 1837.)

PUBLICATIONS NOUVELLES.

INTRODUCTION A L'ENTOMOLOGIE, *par M.* LACORDAIRE, *professeur de zoologie à l'université de Liège.* (1)

Le second et dernier volume de cet ouvrage, vient de paraître, et comprend l'histoire anatomique et physiologique des fonctions de nutrition, de reproduction et de relation chez les insectes, des considérations très étendues sur l'instinct et l'intelligence chez ces animaux, des observations très intéressantes sur leur distribution géographique, et une esquisse historique des progrès de l'entomologie depuis l'antiquité, jusqu'à nos jours. Le premier volume, qui est déjà connu de nos lecteurs, est consacré à l'étude des métamorphoses des insectes et de leur système tégumentaire; nous ne doutons pas que les naturalistes n'accueillent avec intérêt ce traité, qui nous paraît donner d'une manière claire et exacte l'état de la science et qui ne pourra qu'ajouter à la réputation du savant entomologiste de Liège.

(1) Deux volumes in-8, avec planches (faisant partie de la collection des traités d'histoire naturelle, publiés par Roret, sous le titre de : *Suites à Buffon*, par MM. Audouin, Bibron, Boisduval, Blainville, Brebisson, Brongniart, A. de Candolle, F. Cuvier, Dejean, Delafosse, Desmarest; Dumeril, Huot, Lacordaire, Lesson, Macquart, Milne Edwards, Saint-Fargeau, Serville, Spach et Walkenaer.)

Recherches *physiques, chimiques et physiologiques sur la Torpille,*

Par M. Ch. Matteucci. (1)

« Si l'on découvre un jour que le fluide électrique intervient dans les phénomènes de la vie, ce sera en étudiant la propriété singulière que possèdent certains poissons, de donner, quand on les touche avec la main, une commotion semblable à celle de la bouteille de Leyde. »

Ces mots très profonds, d'un des plus grands physiciens de notre époque, n'ont pu que m'affermir dans une idée que j'avais déjà émise dans mon premier mémoire sur la torpille, lu à l'Institut le 11 juillet 1836. Du corps de la torpille, disais-je à la fin de ce mémoire, nous verrons très probablement apparaître cette grande inconnue, jusqu'ici indéterminée, de la vie organique.

Sans cesse tourmenté par ces pensées, et soutenu par l'espoir de parvenir au but de mes recherches, je n'ai rien épargné pour réussir. Deux mois passés sur les bords de l'Adriatique, juin et juillet de l'année courante, m'ont fourni 116 torpilles plus ou moins grandes, toutes vivantes. Je suis monté moi-même dans de petits bateaux pour en pêcher, et pour pouvoir ainsi étudier ce poisson dans toute sa vitalité. J'ose me flatter que toutes ces peines n'auront pas été perdues, et que la physiologie générale et l'histoire de ces poissons devront à mes recherches quelques nouvelles lumières. J'ai tâché d'étudier ces animaux sous tous les points de vue : j'ai interrogé les pêcheurs pour en connaître les mouvemens, j'ai obtenu la de-

(1) Ce travail, dont nous avons déjà eu occasion de dire quelques mots dans un précédent volume (tom. VI, p. 244), vient d'être publié dans la Bibliothèque universelle de Genève (nov. 1837); mais, à raison de son importance, nous avons cru devoir le reproduire en entier dans ces annales. R.

charge lorsqu'ils étaient encore à peine hors de l'eau ; j'ai analysé l'air de l'eau où je les ai fait vivre en les obligeant à donner de fortes décharges; j'ai examiné l'action sur eux, de la chaleur, du courant électrique, des différentes substances gazeuses, des poisons, etc.; tout cela a été le sujet de longues recherches.

J'ai pensé donc qu'il était nécessaire de disposer dans un certain ordre les matières de ce travail. Mais avant tout, je dois rappeler en peu de mots l'histoire des découvertes faites sur la torpille, afin de fixer précisément l'état actuel de nos connaissances. Je ne le ferai pas avec toute l'étendue qu'on pourrait attendre; je ne le puis pas, faute d'une collection complète de tous les journaux et des ouvrages d'histoire naturelle dont j'aurais besoin. On trouvera, d'ailleurs, un chapitre très étendu sur ce sujet dans le grand ouvrage de M. Becquerel.

CHAPITRE Ier.

C'est un fait connu depuis l'antiquité, que la torpille donne des commotions lorsqu'on la touche encore vivante avec la main, sur le dos et sur le bas-ventre à-la-fois. Cette propriété lui a fait donner le nom vulgaire de *tremble, poisson magicien,* etc. Il est encore connu, parmi les pêcheurs, que la torpille donne la commotion volontairement, pour se défendre et pour tuer les poissons dont elle veut se nourrir. Ils indiquent même la grande force de cette commotion en disant qu'elle est assez considérable pour tuer les Meuniers, qui sont les poissons de mer les plus vivaces et les plus hardis dans nos contrées. C'est à MM. Humboldt et Gay-Lussac que nous devons les premières recherches sur la nature électrique de cette commotion, et sur les lois générales de cette décharge. Les Italiens Redi et Lorenzini ont étudié les premiers ce poisson, sous le rapport anatomique, et surtout dans la disposition de l'organe électrique. Ce travail a été poursuivi dans tous les poissons électriques par Hunter et M. Geoffroy-Saint-Hilaire. Galvani et Spallanzani découvrirent encore l'influence des nerfs du cerveau et de la

circulation sanguine sur la décharge de la torpille. Le travail le plus important qu'on ait publié sur la torpille dans ces derniers temps, est dû à M. John Davy, frère du célèbre chimiste. C'est à lui que nous devons la découverte de l'action du courant de la torpille sur l'aiguille aimantée, de son pouvoir d'aimantation, de son action électro-chimique (1). MM. Becquerel et Breschet, ont aussi, dans l'année 1835, fait quelques recherches sur la torpille. C'est au premier de ces deux savans que sont dus des moyens très exacts pour étudier ce courant; c'est lui qui a fixé précisément la direction du courant extérieur Quant au second de ces deux savans, nous attendons avec impatience la publication de ses travaux anatomiques. Enfin, l'année dernière j'ai imaginé d'appliquer au courant de la torpille, l'appareil de l'extra-courant de Faraday pour en tirer l'étincelle. J'ai fait connaître cet appareil, avec les modifications qu'il exige pour le but en question, à M. Linari, de Sienne, et, to us es deux séparément, nous avons obtenu l'étincelle dans la décharge de la torpille (2). J'ai encore découvert et publié en même temps plusieurs faits physiologiques, tels que l'action de certains poisons, les décharges après la mort, l'action du dernier lobe, etc. M. Colladon a confirmé mes recherches dans un travail fait dans le même temps, et a ensuite exposé des idées ingénieuses sur la production de cette décharge électrique. Enfin M. Linari, dans le mois d'août de la même année, a pu obtenir l'étincelle de la torpille sans recourir à l'appareil que j'avais imaginé.

CHAPITRE II.

Je décrirai en deux mots les appareils principanx que j'ai employés dans mes dernières recherches sur la torpille. Ce sont

(1) Ce travail, qui a paru en 1832, est spécialemrnt important par la partie anatomique et d'histoire naturelle. (Voyez la première série de ces Annales, tom. xxx, R.)

(2) La discussion de priorité sur la découverte de l'étincelle, qui s'est élevée entre M. Linari et moi, m'a obligé malgré moi à montrer aux commissaires de l'Institut la correspodance qui a eu lieu à ce sujet entre le physicien de Sienne et moi.

d'abord des galvanomètres construits suivant le modèle imaginé par M. Colladon. J'en avais un surtout qui était assez sensible; le fil de cuivre, de 1/4 de millimètre d'épaisseur, avait une double enveloppe de soie, et était recouvert encore d'une couche de vernis de gomme laque. Le fil faisait 600 tours autour de l'aiguille astatique. Aux extrémités étaient soudées deux lames de platine. Quoique le fil fût bien isolé, je n'ai jamais obtenu que de faibles traces de courant par la décharge d'une petite bouteille de Leyde. Un galvanomètre fait comme celui que je viens de décrire, est tout ce qu'il y a de mieux pour étudier la décharge de la torpille. Plus sensible, c'est-à-dire à un très grand nombre de tours, il commence à être sensible aux actions électro-chimiques des lames de platine, et aux polarités secondaires; et si on oblige le courant à passer à travers une couche d'eau, c'est plutôt le courant de la torpille que le courant d'origine électro-chimique qu'on risque d'arrêter. L'autre électroscope que j'ai employé très souvent, c'est la grenouille préparée à la manière de Galvani. J'ai réussi même à m'en servir pour déterminer la direction du courant : j'ai pour cela coupé la grenouille au point où les deux cuisses sont attachées, et j'ai fait circuler la décharge électrique d'une patte à l'autre. Si la grenouille est un peu affaiblie, c'est toujours la cuisse par laquelle le courant sort qui s'agite lorsque le courant passe. L'appareil à l'aide duquel j'obtiens maintenant l'étincelle, sera décrit lorsque je parlerai de ce phénomène.

CHAPITRE III.

DES PHÉNOMÈNES DE LA DÉCHARGE ÉLECTRIQUE DE LA TORPILLE.

Toutes les fois qu'on prend dans la main une torpille vivante, on ne tarde pas long-temps à en ressentir une forte commotion qui ordinairement peut se comparer à celle d'une pile à colonne de 100 à 150 couples, chargée avec de l'eau salée. Cette force est grandement affaiblie après un certain temps, même en conservant l'animal dans des vases d'eau salée. Ces déchar-

ges se succèdent avec une très grande rapidité, lorsque l'animal est encore tout vivant, et il est alors impossible de les supporter. Il suffit, pour en donner une idée, de raconter l'observation suivante, qui est commune parmi les pêcheurs, et que j'ai vérifiée moi-même. Lorsqu'ils soulèvent les filets et renversent les poissons dans la barque, ils commencent par les laver, en y jetant dessus de grandes masses d'eau salée. Eh bien, on s'aperçoit à l'instant qu'il y a une torpille, par la secousse qu'éprouve le bras qui verse l'eau. Si alors on la prend dans la main pour l'essuyer, les décharges qu'elle donne sont tellement fortes et si rapprochées les unes des autres, qu'il faut l'abandonner, et le bras se trouve pour un certain temps engourdi. Ensuite elle cesse d'en donner, mais on est sûr d'en avoir une à l'instant où on la remet dans l'eau. — Des mouvemens à peine sensibles s'aperçoivent dans le corps de la torpille lorsqu'elle donne la décharge électrique. Je me suis assuré, par une expérience très simple, qu'en effet elle peut se décharger sans qu'il arrive dans son corps aucun changement de volume. J'ai introduit une torpille femelle de médiocre grandeur, large de 0^m, 14, dans un bocal plein d'eau salée, et avec elle une grenouille préparée et posée sur son corps. Le bocal était fermé exactement, et portait un tube de verre d'un diamètre très petit. Après avoir bien luté le bouchon, j'ai fini de remplir d'eau le bocal, de manière que le liquide s'élevât dans le petit tube. La torpille donnait de temps en temps des décharges par un procédé particulier que je décrirai ensuite; la grenouille, en effet, se contractait, mais le niveau du liquide dans le petit tube était immobile.

Lorsque l'animal est doué d'une grande vitalité, on ressent la commotion dans quelque point de son corps qu'on le touche. Au fur et à mesure que la vitalité cesse, la région de son corps où la décharge est sensible, se réduit à celle qui correspond aux organes appelés communément électriques.

Je me suis assuré, par l'expérience, que la torpille n'a pas le pouvoir de diriger la décharge où elle veut et où elle est irritée. Elle se décharge *quand* elle veut, mais non *où* elle veut. On avait cru qu'elle pouvait diriger sa décharge où elle veut,

parce qu'on avait ressentie la commotion dans la partie du corps qui touche la torpille, et parce que le point irrité du poisson est le point où il est touché, mais voici ce qui arrive. Si les décharges sont fortes, l'animal était en pleine vie, elles se ressentent dans quelques points que la torpille soit touchée. Lorsqu'elle est affaiblie, et qu'on vient à l'irriter pour en avoir la décharge, ce n'est plus dans tous les points de son corps qu'on la ressent. En effet, j'ai couché plusieurs grenouilles préparées, sur plusieurs points du corps d'une torpille un peu affaiblie : je l'ai irritée avec un couteau à la queue, aux nageoires, aux branchies, etc. Les grenouilles qui sautaient étaient, dans tous les cas, celles que j'avais posées sur les organes électriques.

Au moyen de la grenouille seule, j'ai pu établir qu'elle était, dans la décharge, la distribution de l'électricité sur le corps de la torpille. Pour que la grenouille, ou un corps quelconque, soient traversés par le courant électrique de la torpille qui se décharge, il faut toujours qu'ils en soient touchés en deux points différens. Si, par exemple, on prend une grenouille à laquelle on a laissé un seul filet nerveux crural, et qu'ensuite on touche la torpille avec la seule extrémité de ce nerf, en tenant la grenouille *isolée*, on ne voit jamais celle-ci se contracter, tandis que d'autres grenouilles posées sur le poisson souffrent de très grandes contractions. Pour voir la grenouille *isolée* se contracter par la décharge de la torpille, il suffit qu'elle la touche par deux filets nerveux, ou par un nerf et un muscle, enfin que deux points de la grenouille touchent deux points de la torpille. Si la grenouille n'est pas soutenue par un corps isolant, mais qu'au contraire elle communique avec la terre, on la voit alors se contracter, quand même elle ne toucherait la torpille que par la seule extrémité d'un filet nerveux.

Avec le galvanomètre, la distribution de l'électricité est très aisément déterminée. Il suffit de promener les lames de platine du galvanomètre sur les différens points de l'organe électrique. Lorsqu'on veut des résultats comparables et exacts, il vaut mieux détruire l'un des organes, ce qu'on fait en le coupant tout entier ou seulement les nerfs. On fait alors l'expérience sur l'organe laissé intact, sans avoir à craindre que la décharge

de l'autre vienne à troubler celui qu'on a étudié. Voici qu'elles sont les lois générales de cette distribution.

1° Tous les points de la partie dorsale de l'organe sont positifs relativement à tous les points de la partie ventrale.

2° Les points de l'organe sur la face dorsale, qui sont au-dessus des nerfs qui pénètrent dans cet organe, sont positifs relativement aux autres points de la même face dorsale.

3° Les points de l'organe sur la face ventrale, qui correspondent à ceux qui sont positifs sur la face dorsale, sont négatifs relativement aux autres points de la même face ventrale.

Ces trois lois, qui sont établies sur un très grand nombre d'expériences, expliquent très bien tous les cas du courant, qu'on fait naître en touchant ou une seule face de l'organe dans deux points différens, ou bien les deux organes à-la-fois sur la même face, pourvu que les points touchés ne soient point symétriques.

J'ai encore déterminé de quelle manière le courant se meut dans l'acte de la décharge de la peau extérieure à l'intérieure de l'organe. Pour ces expériences, j'ai couvert de vernis mes lames de platine, de manière à en laisser à découvert seulement une bande très étroite. On coupe l'organe horizontalement, on sépare avec une lame de verre les deux faces intérieures; ou bien on le coupe verticalement, et l'on y introduit plus ou moins profondément les lames de platine. On varie de toutes manières ces dispositions, et le résultat général est toujours le suivant : la lame positive du glavanomètre est toujours celle qui touche la peau dorsale, ou qui est le plus près de cette partie, relativement à la lame qui touche la peau ventrale, ou la partie intérieure de l'organe qui est le plus près de cette peau.

En examinant l'intensité du courant avec le galvanomètre, on trouve qu'elle varie avec l'étendue des lames qui touchent les deux faces de l'organe.

J'ai voulu examiner encore quelle était la nature du courant de la torpille lorsqu'on le fait passer pendant plus ou moins de temps par une couche d'eau salée, ou par cette même

couche séparée par un diaphragme métallique. Le principe général que j'ai découvert est le suivant : lorsque la torpille est douée d'une grande vitalité, au moment où on vient de la tirer de la mer, le courant qu'elle donne peut se comparer à celui d'une pile d'un grand nombre de couples, et chargé avec un liquide actif et bon conducteur. A mesure que la vitalité s'affaiblit, le courant de la torpille se rapproche toujours plus de celui d'une pile faible et d'un nombre de couples toujours moindre. Pour m'arrêter à une déviation du galvanomètre qui pût être comparable, j'ai procédé de la manière suivante. Je pose la torpille, à peine tirée de l'eau et essuyée, sur un plat métallique qui est isolé. C'est le plat de l'appareil que je décrirai plus loin, et qui me sert à produire l'étincelle. Un autre plat métallique qui a un manche de verre, est posé sur la torpille. Des fils de cuivre sont soudés à ces plats, et vont se réunir où l'on veut. Pour avoir une déviation fixe, j'irrite la torpille, disposée comme nous l'avons dit, de manière qu'elle donne huit à dix décharges successives, et je prends la déviation finale à la moitié de l'oscillation. J'ôte ensuite la torpille, je la replonge dans l'eau de mer, et au bout de six à huit minutes, je la soumets de nouveau à l'expérience et ainsi de suite. Sur une torpille femelle très vivace, large de 0^m, 18, j'ai fait l'expérience suivante. En établissant un circuit tout métallique j'ai eu une déviation de 80°. Ce même courant passant ensuite par une couche d'eau salée, longue de 0^m, 40, très large et très profonde, introduit par des électrodes de platine de 6 centimètres carrés, était à peine affaibli : la même torpille, après quelque temps, m'a donné 50° avec le circuit tout métallique, et 12° avec l'addition de la couche d'eau salée. Le courant d'une autre torpille déjà faible, me donnait 30° en passant par le fil métallique, et 6° en passant par la couche d'eau salée, longue de 0^m, 20, large et profonde de 0^m, 02, à la moitié de laquelle se trouvait un diaphragme de platine. Cette même torpille encore plus affaiblie m'a donné 12° dans le premier cas, et à peine des traces d'électricité dans le second cas.

Les phénomènes de décomposition électro-chimique, déjà obtenus par John Davy ont été peu étudiés par moi. J'exposerai

seulement une manière très simple de les produire. Elle consiste à fermer le circuit entre les deux faces de l'organe avec une bande de papier imbibée d'une solution très saturée de iodore de potassium. Deux lames de platine sont interposées entre les surfaces de l'organe et les bords du papier. Après quelques décharges, les indices de la décomposition apparaissent.

L'étincelle électrique s'obtient très aisément avec l'appareil que j'ai décrit. Des feuilles d'or sont appliquées, avec de la gomme, sur les deux boules métalliques. On tient ces deux feuilles à la distance d'un demi-millimètre, et, en mouvant légèrement le plat métallique supérieur, on irrite l'animal; dans le même moment les feuilles se meuvent, se rapprochent et s'éloignent presque simultanément. On ne manque pas de voir des étincelles très brillantes éclater entre les feuilles d'or.

CHAPITRE IV.

DES CAUSES EXTÉRIEURES ET INTÉRIEURES QUI INFLUENT SUR LA DÉCHARGE DE LA TORPILLE.

J'entends par causes extérieures celles qui ne détruisent pas sensiblement l'organisation du poisson : c'est l'inverse pour les causes intérieures. J'en ferai l'exposition dans deux sections séparées.

1re SECTION. — *Causes extérieures.*

La vie de la torpille se prolonge plus ou moins, suivant : 1° la masse d'eau de mer dans laquelle on la tient; 2° la température de cette eau; 3° enfin, le degré de l'irritation qu'on fait souffrir à l'animal et par laquelle on l'oblige à se décharger très souvent. J'ai réussi à prolonger la vie de la torpille jusqu'à trois jours dans ma chambre, en réunissant d'une manière favorable à l'animal les trois circonstances ci-dessus mentionnées. Il faut pourtant observer que les causes qui prolongent la vie de la torpille ne sont pas les mêmes qui ac-

croissent l'activité de sa fonction électrique. Nous verrons dans cette section, que la fonction électrique et le prolongement de la vie de l'animal varient par l'effet des mêmes causes agissant d'une manière opposée. Parlons d'abord de la chaleur.

Dans une masse d'eau de mer, haute de presque un mètre et contenue dans un vase de 30 centimètres de diamètre, dont la température est à + 18° R., la torpille ne vit ordinairement que cinq à six heures au plus, en conservant toujours sa force électrique avec une activité plus ou moins grande. Si la température vient à s'abaisser, la fonction électrique cesse presque en même temps. J'ai pris deux torpilles femelles, pêchées au même instant, et d'une grosseur moyenne. L'expérience a commencé trois heures après que je les avais prises. On les a mises dans des quantités d'eau de mer égales, mais de température différente, l'une étant à + 18° R., l'autre à + 4° R. Au bout de cinq minutes la torpille plongée dans l'eau froide, ne donnait plus de décharges électriques quoiqu'on l'irritât, et ne faisait aucun mouvement; cinq minutes plus tard, on ne voyait presque plus de mouvement dans ses branchies : on l'aurait crue morte. L'autre torpille était parfaitement dans son état ordinaire. J'ai retiré la première de l'eau et l'ai mise avec l'autre. Une dizaine de minutes s'étaient à peine écoulées qu'elle avait déjà repris sa première force, tout-à-fait comme l'autre. J'ai répété sur le même poisson quatre fois de suite la même expérience, toujours avec le même succès, si ce n'est qu'il demandait pour se rétablir un temps d'autant plus long qu'on l'avait plus longuement refroidi. J'ai vu une petite torpille mâle, large de six centimètres, transportée de nuit pendant dix heures dans une très petite quantité d'eau de mer à la température de + 8° à 10° R.; elle arriva engourdie et presque morte. L'état où je la voyais me la fit retirer de l'eau, et mettre sur une table où tombait un rayon de soleil levant. Je la vis alors se mouvoir; je la remis dans de l'eau qui était à + 16°, et dans un instant elle me donna la décharge électrique. Elle vécut pendant une heure. J'ai étudié l'action du réchauffement sur une autre torpille. C'était une torpille femelle de dimension moyenne, et qui n'était même pas très vivace. Je la mis dans

de l'eau de mer que je pouvais échauffer à volonté. A mesure que la température s'élevait, j'avais soin de toucher l'animal. Il ne cessa jamais de donner de fortes décharges électriques. La température était à + 30° R., lorsque l'animal me donna cinq à six décharges électriques plus fortes qu'avant, qui durèrent quelques secondes; après quoi il mourut. J'ai prolongé le séjour d'une autre torpille dans de l'eau à + 26° R.; elle continua de donner des décharges, mais elle ne tarda pas à y mourir. Si l'on a soin de la retirer tout de suite de l'eau chaude jusqu'à + 24° ou 26° R. et de la remettre dans de l'eau à + 18° R., on parvient à la rétablir. C'est une expérience que j'ai répétée plusieurs fois. — On peut très bien expliquer cette action de la chaleur, sans recourir à des causes inconnues ou à des analogies trop éloignées. Les principes établis dans les grands travaux de M. Edwards sur la respiration, suffisent pour faire comprendre ce phénomène. Il n'y a qu'à admettre que l'activité de la fonction électrique est proportionnelle au degré d'activité de la circulation et de la respiration de l'animal. Le poisson plongé dans l'eau froide, a la circulation presque arrêtée à l'instant, et une petite quantité d'air suffit pour entretenir son existence engourdie. Dans l'eau chaude, la circulation et la respiration prennent une très grande rapidité; mais le poisson doit bientôt mourrir par l'effet de la diminution de l'air, dont la quantité n'est plus en rapport avec la nouvelle activité de ces deux fonctions.

Avant de commencer l'étude de la respiration de la torpille sous le rapport de sa fonction électrique, j'ai dû commencer par l'analyse de l'air dissous dans de l'eau de mer. Mon appareil était le même qui a été employé par M. de Humboldt dans son célèbre travail sur la respiration des poissons. L'analyse de l'air fut faite par la potasse et par la combustion du phosphore. J'ai répété plusieurs fois cette analyse, et j'ai observé de grandes différences dans les résultats, suivant les lieux de la mer où l'eau était prise, et suivant la température à laquelle elle était exposée. Je donnerai ici la composition moyenne de l'air contenu dans l'eau de mer près de la côte de Cesenatico, prise à + 13° R. et à 1 pied au-dessous de la surface. 3500^{cc}

d'eau m'ont donné 62,5 dixièmes de pouce cube anglais, équivalens à 101^{cc}, 87. La composition pour 100 de ce mélange était : 11 d'acide carbonique, 60,5 d'azote, 29,5 d'oxigène. Cette composition a été constante relativement à l'oxigène et à l'azote; l'acide carbonique a varié de 0,08 à 0,27. La même eau de mer prise près de mon habitation, dans un petit réservoir qui débouchait dans le canal du port, à la température de + 22° R., m'a donné la composition suivante : 3500^{cc} donnent 45 dixièmes de pouce cube anglais, dont la composition pour 100 du mélange est de 17,8 d'acide carbonique, 24,4 d'oxigène, 57,8 d'azote. Voyons maintenant quel est le changement apporté dans cette quantité d'air et dans sa composition, par la respiration de la torpille. J'ai fait deux expériences en choisissant deux torpilles femelles d'une vitalité presque égale et d'une grandeur très peu différente : l'une de ces torpilles a été plongée dans l'eau dont j'ai donné l'analyse; elle a été tranquille pendant 45 minutes à la température de + 22° R.; l'autre torpille a été dans la même condition, si ce n'est qu'on l'obligeait continuellement à donner la décharge. Les ayant retirées de l'eau encore vivantes, j'ai passé tout de suite à l'analyse de l'air contenu dans ces deux masses séparées d'eau de mer. Voici les résultats.

Air de l'eau de la torpille qui a donné les décharges.

3500^{cc} ont donné 30,5 dixièmes de pouce cube anglais.

Composition.		
Acide carbonique. . . .	11	30,6
Azote.	19,5	69,4
Oxigène	des traces	
	30,5	100

Air de l'eau de la torpille restée tranquille.

3500^{cc} ont donné 33,75 dixièmes de pouce cube anglais.

Composition.		
Acide carbonique. . . .	12,50	37,8
Azote.	20,25	59,4
Oxigène	1	2,8
	33,75	100

On voit donc que la torpille tourmentée a respiré plus que l'autre. L'oxigène absorbé est à l'azote absorbé, comme 100 : 59, l'oxigène absorbé à l'acide carbonique produit, comme 100 : 37,2. Dans la seconde torpille, la première proportion est de 100 : 57,50 la seconde de 100 : 45. C'est un résultat bien singulier que de voir la torpille qui a plus d'action sur l'oxigène et l'azote, être en même temps celle qui développe moins d'acide carbonique. Le premier résultat s'explique très aisément par l'accélération de la respiration et de la circulation de la torpille irritée.

Je décrirai encore une expérience qui confirme le principe déjà établi, c'est-à-dire que l'activité de la fonction électrique est proportionnelle à l'activité de la circulation et de la respiration de l'animal. J'ai pris une torpille mâle très petite, qui était très affaiblie : à peine de temps en temps la voyait-on opérer le mouvement respiratoire, et bien difficilement on en obtenait une décharge. J'ai introduit cette torpille sous une cloche pleine de gaz oxigène. A l'instant même l'animal s'agita, il ouvrit la bouche plusieurs fois, il fit de fortes contractions, et dans le même temps il me donna 5 à 6 fortes décharges électriques, puis il mourut.

Pour achever l'exposition de mes recherches sur les causes extérieures qui influent sur la décharge électrique de la torpille, j'ai encore à parler de l'action du poison. Je suis revenu cette année sur les expériences que j'avais déjà faites et publiées l'an dernier. J'ai pris trois grains de strichnine et j'y ai ajouté quelques gouttes d'acide muriatique. J'ai introduit le muriate dans la bouche et l'estomac d'une grosse torpille très vivante, large de 25 centimètres et longue de 32. Au bout de quelques secondes il y eut de fortes contractions à la moelle épinière ; ensuite, avec ces contractions il se fit quelques rares décharges très fortes ; dix minutes après, les décharges devinrent plus faibles, mais plus rapprochées l'une de l'autre ; enfin les décharges cessèrent, et l'animal mourut dans de fortes contractions. Sa vie ne se prolongea certainement pas plus de 10 à 12 minutes. J'ai encore préparé, avec trois grains de morphine et des gouttes d'acide muriatique, le muriate de morphine. La

torpille que j'ai employée dans cette expérience était encore plus grosse que l'autre ; mais elle était moins forte ; 8 à 10 minutes après l'introduction du poison, elle commença à donner par elle-même, sans être irritée et sans la moindre contraction, des décharges extraordinairement fortes; l'aiguille du galvanomètre était dans une agitation continuelle. Dans 10 minutes elle ne donna certainement pas moins d'une soixantaine de ces fortes décharges. Après ce temps, les décharges spontanées cessèrent, et il fallait alors, pour les obtenir, irriter l'animal dans la bouche et dans les branchies ; il vécut ainsi tranquillement plus de 40 minutes, en donnant toujours des décharges plus ou moins fortes.

Parmi les causes extérieures qui influent sur la décharge électrique de la torpille, il faut mettre encore l'irritation qu'on produit en elle en la comprimant dans les différentes parties de son corps. Le frottement sur les branchies est une des manières les plus sûres d'avoir la décharge, comme l'est encore la compression de l'organe dans le point qui correspond au passage des nerfs. La décharge a presque toujours lieu encore lorsqu'on plie le poisson, de manière que le bas-ventre devienne concave. Enfin la compression des yeux et de la cavité qui est placée au-dessus du cerveau ne manque jamais de donner lieu à de fortes décharges électriques. Si les nerfs qui s'introduisent dans cette cavité et qui traversent les muscles de l'œil sont liés ou coupés, cette compression ne produit plus la décharge.

Le courant électrique doit encore être placé parmi les causes extérieures qui déterminent la décharge de la torpille. Un courant de trente couples zinc et cuivre, larges de 5 centimètres, chargés avec une solution nitro-sulfurique, donne lieu à de fortes décharges de la torpille, chaque fois qu'on le fait passer de la bouche aux branchies, à la peau ou dans l'intérieur de l'organe. J'ai prolongé la durée du passage du courant, pour voir quel effet était produit lorsqu'il cessait de circuler. Je n'ai rien aperçu dans ce cas. L'application extérieure du courant, telle que je l'ai décrite, soit directement, soit inversement, produit le même effet.

2e SECTION. — *Causes intérieures.*

J'ai déjà dit que, par causes intérieures, j'entends celles qui modifient l'organisation. J'en partagerai l'étude entre trois parties du corps de la torpille.

1° *La substance propre de l'organe et les parties musculaires, cartilagineuses, etc., qui le recouvrent et l'environnent.* — Je rappelle ici ce que j'ai dit plus haut, que pour mieux étudier ces phénomènes, j'ai toujours eu soin de détruire la fonction de l'un des organes : j'indiquerai bientôt de quelle manière on peut y parvenir.

J'avais déjà observé, depuis l'année dernière, qu'en enlevant la peau de l'organe, celle du dos ou celle du bas-ventre, séparément ou ensemble, la décharge électrique ne diminue pas d'intensité. J'ai eu occasion de répéter encore cette année un grand nombre d'expériences de ce genre. J'ai coupé l'organe à la moitié, soit horizontalement, soit verticalement, j'ai introduit une lame de verre pour séparer les deux tranches coupées, à la décharge électrique continuait encore à se faire. J'ai coupé l'organe de manière à en laisser une moitié attachée à l'autre par une petite tranche : la décharge arrivait encore de l'une à l'autre, pourvu qu'elles communiquassent encore entre elles par une branche nerveuse intacte. J'ai vu une petite torpille mâle, très vivace, large de 12 centimètres, dont je suis parvenu à couper en plusieurs fois les trois quarts de l'organe : eh bien, chaque fois qu'on recommençait de couper, les décharges arrivaient avec une intensité toujours croissante.

Ce n'est que par deux moyens que je suis parvenu à détruire la fonction électrique, en agissant sur la seule substance de l'organe. Ces deux moyens sont : le contact des acides minéraux concentrés et la chaleur de l'eau bouillante. Après avoir enlevé la peau supérieure de l'organe, j'ai mouillé la substance interne avec de l'acide sulfurique, et à l'instant j'ai obtenu de fortes décharges. Au bout de quelques minutes, la substance de l'organe est devenue blanche et coagulée. Alors il m'a été impossible d'en tirer plus de décharges. Ce même effet est pro-

duit par l'acide muriatique. Si l'on plonge dans de l'eau bouillante une torpille à laquelle la peau dorsale de l'un des organes a été enlevée, on a, à la première impression de la chaleur, des décharges très fortes. Mais si on prolonge cette immersion pendant quelques secondes seulement, la décharge cesse, et la substance de l'organe est encore coagulée. Il faut faire cette expérience de manière que la torpille ne plonge dans l'eau bouillante que par l'organe qu'on a écorché. C'est ainsi qu'on parvient à la sauver.—Opérant de cette manière, il m'est arrivé de faire une observation curieuse que je crois utile de rapporter. Une des torpilles qui avait perdu la fonction électrique dans l'un de ses organes, après avoir été tenue plongée pendant quelques secondes dans l'eau bouillante, fut remise dans de l'eau de mer, où elle vécut presque deux heures. La substance de l'organe n'était plus ni blanche ni coagulée, elle avait repris ses propriétés ordinaires, sans être pourtant devenue capable de donner la décharge.

J'ajoute, enfin, que j'aie coupé en deux ou trois points l'arc cartilagineux qui environne l'organe, les tubes sécrétoires qui se réunissent en faisceaux, l'arc cartilagineux qui est sur les branchies, que j'ai détruit complètement la cavité, pleine d'une substance analogue à celle de l'organe, qui est au-dessus du cerveau, sans avoir obtenu le moindre affaiblissement dans la force de la décharge électrique. J'ai obtenu le même résultat en coupant tous les muscles et les tendons qui environnent l'organe.

2° *Les nerfs qui se rendent dans l'organe.* — C'est un fait que Galvani et Spallanzani avaient déjà observé depuis longtemps, qu'en coupant les nerfs de l'un des organes, la décharge cesse de ce côté, tandis qu'elle continue du côté opposé. J'avais encore établi, dans mes recherches de l'année dernière, qu'il ne suffisait pas de couper un, deux, trois de ces nerfs pour détruire entièrement la décharge, qu'il fallait pour cela les couper tous les quatre.

J'ai observé cette année que la décharge de la torpille, lorsqu'on lui a coupé deux ou trois de ces nerfs des organes, se limite aux points dans lesquels se trouve ramifié le nerf qu'on

a laissé intact. Lorsqu'on a soin d'essuyer la peau de la torpille, on voit très bien avec le galvanomètre cette limitation de la décharge.

La torpille peut vivre long-temps, même après que les nerfs de l'organe ont été coupés. En effet, j'ai coupé trois nerfs de l'organe droit à une torpille femelle très petite et très vivace. Après l'opération, la peau fut réunie et cousue, et le poisson, lié par la queue, fut mis dans le canal de Cesenatico: c'était le 27 juillet, à 3 heures après midi. L'animal mourut dans la soirée du 28, après environ 30 heures de vie. Le changement apporté dans la substance de l'organe était grand dans la partie où se ramifient les trois nerfs coupés: elle y était tellement amincie et atrophiée, qu'il était impossible de la reconnaître; la substance des troncs nerveux était devenue pultacée; le reste de l'organe était intact.

Il n'est point nécessaire de couper les nerfs pour détruire la décharge électrique, il suffit de les lier; avec un peu d'habitude on y réussit très aisément. Le même phénomène que nous avons vu en coupant les nerfs, s'observe si on se borne à les lier.

Lorsque les nerfs ont été coupés, et que par là toute fonction électrique a été détruite, si on tire avec une pince un de ces troncs nerveux qui sont attachés à l'organe, on obtient encore quelques décharges électriques. Il faut, pour que cette expérience réussisse, que la torpille employée soit très vivace. Dans ce cas le phénomène ne manque pas d'avoir lieu.

En mouillant avec une solution très concentrée de potasse les troncs nerveux de l'organe mis à découvert, la décharge disparaît sans que la substance nerveuse soit altérée, du moins en apparence.

3° Enfin *le cerveau.* — Avec la lame d'un rasoir peu aiguisé je découvre très vite le cerveau d'une torpille. Si l'animal est encore très vivant, on observe ce qui suit: toutes les fois qu'on touche avec une plume, une pince, un tube de verre, etc., le cerveau de la torpille, la décharge électrique ne manque pas d'avoir lieu. On ne tarde pas à apercevoir quels sont les véritables points de cet organe dont l'irritation produit la décharge.

Il vaut mieux, pour cette étude, que la torpille soit un peu affaiblie. Les premiers lobes (cérébraux) peuvent être irrités, coupés, détruits tout-à-fait, sans que la décharge cesse d'avoir lieu. Les lobes qui suivent les premiers donnent lieu, lorsqu'on les touche ou qu'on les blesse, à de fortes contractions musculaires, et quelquefois même, si l'animal est très vivant, à des décharges électriques: pourtant on peut les couper sans que cela arrête la décharge. Le troisième lobe peut être irrité, blessé, enlevé tout-à-fait, sans contraction et sans que la décharge électrique cesse encore.

Le dernier lobe du cerveau, que je regarde comme un renflement de la moelle allongée, de laquelle partent les nerfs qui vont à l'organe, est la seule partie du cerveau qu'on ne puisse toucher sans avoir de très fortes décharges électriques. Celle-là détruite, toute décharge électrique devient impossible quand même on laisserait le reste du cerveau intact. J'ai coupé sur une autre torpille, la moelle allongée au point où elle sort du cerveau, c'est-à-dire, après qu'elle a donné les nerfs aux organes. De fortes décharges et contractions musculaires ont lieu lorsqu'on fait cette opération, mais la décharge électrique continue toujours lorsqu'on touche le dernier lobe, que j'appellerai désormais le *lobe électrique*. La décharge électrique conserve une grande force, même après qu'on a coupé un gros faisceau nerveux formé par les premiers nerfs de la moelle épinière, et qui, partagé en deux branches, entoure l'organe en passant au-dessus et au-dessous de l'arc cartilagineux.

Les organes de la fonction électrique se réduisent donc au dernier lobe du cerveau, à ses nerfs et à l'organe proprement dit. L'action de ce dernier lobe sur la fonction électrique est *directe*. C'est ainsi que, si on touche la partie droite du lobe électrique, c'est l'organe droit qui donne la décharge. Le contraire arrive si c'est la partie gauche qu'on touche.

Je passe à la description des expériences que j'ai faites sur la torpille morte. J'appelle morte la torpille, lorsque ses branchies ne font plus de mouvemens, et que, irritée, blessée et comprimée, extérieurement et intérieurement, hors certains points du cerveau, elle ne donne plus de décharges électriques. Je ferai

remarquer en passant que la torpille n'est pas assez morte, au moins selon la définition qui précède, même quand on a coupé ses gros vaisseaux sanguins, et détruit ainsi la circulation. Dans ce dernier cas, on obtient encore quelques décharges électriques en irritant l'animal. — Qu'on prenne donc une torpille morte comme je l'ai dit, et qu'on en découvre le cerveau. La première expérience que je rapporterai était connue depuis mon travail de l'année dernière. Si l'on touche le lobe électrique, les décharges apparaissent, et bien plus fortes que celles que l'animal donnait étant vivant. Les autres parties du cerveau, quoique irritées, ne produisent aucune décharge. L'action du lobe électrique est *directe*, et le courant de la décharge est dirigée comme à l'ordinaire, du dos au bas-ventre. Un certain temps étant écoulé, on fait cesser les décharges, simplement en touchant le lobe électrique; mais les décharges apparaissent encore si ce lobe vient à être blessé. Ce qui est encore plus extraordinaire, c'est que les décharges que j'ai obtenues par la blessure du lobe électrique sont *indifféremment* dirigées du dos au bas-ventre, ou du bas-ventre au dos. J'en ai observé plusieurs, l'une à la suite de l'autre, dirigées dans ce dernier sens. Ces faits se sont présentés encore à moi cette année sur un grand nombre de torpilles. Les décharges que j'obtiens par la blessure du lobe électrique ne sont qu'au nombre de quatre ou cinq; après cela, tout phénomène électrique est à jamais détruit. J'avais donc raison de conclure que la direction de la décharge de la torpille dépend du cerveau.

Il me reste maintenant à exposer quelle est l'action du courant électrique appliqué sur le cerveau et sur les nerfs de l'organe de la torpille. C'est là la partie que je regarde comme la plus importante de ces recherches. La pile que j'ai employée était à colonne, dont les couples, zinc et cuivre, avaient 4 centimètres de surface. Le liquide de la pile était de l'eau de mer avec 1/10 d'acide nitro-sulfurique. C'est toujours une pile de vingt couples que j'ai employée:

J'ai découvert le cerveau d'une grosse torpille, qui, quoique affaiblie, était encore vivante. J'ai introduit le réophore négatif de platine dans l'organe, sur la partie dorsale et près du bord

extérieur. La torpille était couverte de grenouilles préparées, et deux galvanomètres étaient déposés comme à l'ordinaire, sur les deux organes. Je commence par toucher légèrement, avec une pince, le lobe électrique, j'obtiens plusieurs décharges, mais dans peu de secondes elles cessent, même en le touchant. Alors je porte le réophore positif sur la partie droite du lobe électrique, c'est-à-dire, du même côté où se trouve le réophore négatif. A l'instant il y a décharge de l'organe. — Je crois important d'assurer dès l'abord le lecteur, que cette décharge, démontrée par les convulsions des grenouilles et par le galvanomètre, n'est pas due à une portion du courant de la pile qui parcourt les grenouilles et le galvanomètre. En effet, j'ai acquis, par d'autres expériences, la certitude que le même courant, qu'on fait passer dans d'autres parties du corps de la torpille, hors de l'organe et dans les mêmes conditions, ne donne aucun signe, ni aux grenouilles, ni au galvanomètre. J'ai coupé une torpille au milieu de son corps, de manière qu'il ne restât aucune partie des organes électriques attachée au côté inférieur. Le galvanomètre et les grenouilles préparées étaient disposés sur cette dernière partie du corps de la torpille. Le courant de la même pile a passé de la moelle épinière aux muscles de la queue, sans exciter aucune contraction dans les grenouilles, ni donner aucun signe au galvanomètre. Cette moitié de la torpille était, au contraire, fortement agitée à chaque passage du courant. Je reprends maintenant la première expérience. — Si, au lieu de toucher avec le pôle positif la partie droite du lobe électrique, on touche la gauche, c'est l'organe gauche qui se décharge, et c'est là une nouvelle preuve que ces décharges sont effectivement de la torpille. En effet, les grenouilles et le galvanomètre de l'organe gauche ne sont même pas compris dans le circuit de la pile. Si le réophore positif touche tout entier le lobe électrique, les deux organes se déchargent à-la-fois. Qu'on vienne maintenant à changer la direction du courant, c'est-à-dire, que le pôle positif soit introduit dans l'organe, et que le négatif touche le lobe électrique: il y a alors de fortes contractions musculaires, et *point de décharges* des organes· le galvanomètre et les grenouilles ne se meuvent pas, et c'est encore

une preuve que les décharges obtenues précédemment sont véritablement propres à la torpille. J'ai renouvelé encore l'action directe du courant électrique, et quoique l'animal fût beaucoup affaibli, les mêmes phénomènes se sont reproduits, c'est-à-dire, il y avait décharge de l'organe à chaque passage du courant électrique. Il faut bien observer que si la torpille est douée d'une grande vitalité, les décharges s'observent encore pendant un certain temps, lorsque le courant est inverse, c'est-à-dire qu'il va de 'organe au cerveau.

J'ai voulu étudier encore quel était l'effet de la ligature des nerfs de l'organe. Dans cette expérience, j'ai lié les quatre nerfs de l'organe droit d'une autre torpille, grosse et très vivace; j'ai découvert le cerveau, et j'ai répété l'expérience précédente. Lorsque le courant marchait directement, il n'y avait aucune décharge de l'organe; quand il marchait en sens inverse, je n'ai observé que de très faibles contractions, et c'est là encore une preuve de la véritable nature des décharges dont j'ai parlé. J'ai répété ces expériences sur quinze individus, toujours avec le même résultat, en laissant les nerfs intacts, quelquefois en les coupant ou les liant, et en ayant toujours soin de commencer le passage du courant, après m'être assuré que le contact du réophore de platine, sans qu'il fût attaché à la pile, ne donnait lieu à aucune décharge de l'organe. Il est bien juste d'observer que ces décharges produites par le courant n'ont pas la force de celles que l'animal donne lorsqu'il est vivant; mais elles ne diffèrent certainement pas des dernières décharges qu'on tire de la torpille morte, en touchant légèrement son lobe électrique. En effet, les déviations du galvanomètre sont dans ce cas, comme dans l'autre, de 5 à 6 degrés; mais elles suffisent pour montrer clairement la déviation dans son sens ordinaire, c'est-à-dire, du dos au bas-ventre. Enfin, j'observerai encore que jamais on n'a les indices de la décharge de l'organe en touchant avec le pôle positif des muscles, la peau, le liquide du cerveau, etc., tous points qui ne diffèrent pas du lobe électrique par leur position et leur conductibilité, ce qui est encore une preuve de la véritable nature des décharges précédentes.

L'action du courant électrique sur les nerfs de l'organe est

encore importante, et mérite d'être décrite avec le plus grand soin. J'ai séparé un des organes d'une torpille qui était encore vivante : c'était une torpille femelle très grosse, la plus grosse de toutes les 116 torpilles que j'ai eues; elle pesait 6 livres (3 kil.). L'organe a été séparé sans détacher la peau. Je n'ai fait que couper les nerfs et les branchies, en tranchant circulairement toutes les parties qui environnent l'organe du côté de la tête. Il me restait ainsi l'organe avec ses quatre nerfs, qui, un peu tirés en dehors, en ressortaient de deux ou 3 centimètres. Tout cela a été mis sur une lame de verre. Alors, après avoir déposé le galvanomètre et les grenouilles sur l'organe, comme à l'ordinaire, j'ai introduit le réophore négatif dans la substance de l'organe, près du bord extérieur, et avec le réophore positif j'ai touché l'un des quatre nerfs qui étaient étendus sur la lame de verre. A l'instant il y a eu déviation de 4 degrés dans le galvanomètre, dans le sens du courant ordinaire de la torpille, et de fortes contractions dans les grenouilles. En touchant les autres nerfs, les mêmes phénomènes ont lieu. Je touche la substance de l'organe qui est entre les nerfs, et cela en plusieurs points, tels que la peau ou quelques morceaux de muscles attachés, et aucun phénomène n'a lieu. J'ai réuni les quatre nerfs sur une lame de platine, et c'est en touchant cette lame que les phénomènes précédens, qui indiquent la décharge de l'organe, se sont reproduits avec le plus d'intensité. Je suis parvenu encore à couper la ramification de l'un des nerfs avec la substance dans l'intérieur de l'organe, en laissant intact le tronc nerveux extérieur. Si ce tronc vient à être touché par le pôle positif, les indices de la décharge manquent. J'ai lié les nerfs, et les décharges ont manqué encore quand le courant passait. En répétant plusieurs fois ces expériences et sur plusieurs individus, il m'est arrivé quelquefois devoir le phénomène de la décharge, en touchant avec le pôle positif la substance de l'organe; mais une légère attention m'a montré chaque fois qu'il y avait toujours contact du pôle avec quelques-uns des filets nerveux répandus dans l'organe. La différence qu'il y a entre l'action du courant électrique sur les nerfs seulement, et son action sur le cerveau réuni par les nerfs à l'organe, mérite d'être remarquée. Nous

avons vu que, dans ce second cas, le courant inverse n'excitait aucune décharge. Le contraire arrive lorsque les nerfs et la substance de l'organe sont seuls parcourus par le courant électrique. Il y a décharge de l'organe quand le courant va des nerfs à l'organe, et il y à encore décharge lorsque la marche du courant est contraire. Le galvanomètre dévie toujours dans le même sens, et cela établit encore mieux que c'est la décharge propre de la torpille qui se produit. Si les torpilles sont mortes depuis quelque peu de temps, l'action du courant électrique que nous avons décrite, sur les nerfs et l'organe, et sur le cerveau réuni à l'organe, est entièrement détruite, et on tâcherait inutilement de la reproduire par un plus grand nombre de couples. Ce résultat, qui arrive après un certain temps, et qui dépend du degré de vitalité de l'animal et du traitement variable qu'on lui a fait subir, peut, au besoin, servir encore à prouver l'exactitude de mon assertion.

J'ai cru encore important de déterminer le pouvoir conducteur de l'électricité de la substance nerveuse et de celle de l'organe. J'ai fait cela avec l'exactitude qu'il est possible de porter dans ce genre d'expériences. J'ai employé un galvanomètre double, et j'ai fait passer les deux courans par une tranche de la substance de l'organe, et par cinq à six troncs nerveux de la torpille réunis. Je me servais de la pile de vingt couples. La conductibilité m'a semblé toujours plus forte pour la substance de l'organe, et cela me paraît bien aisé à concevoir.

CONCLUSIONS.

Lorsqu'on réfléchit, 1° aux faits que nous avons déjà établis dans notre premier travail sur la torpille, c'est-à-dire qu'aucune trace d'électricité ne se trouve dans l'organe sans qu'il se décharge; 2° qu'on peut détruire la peau, les muscles, l'arc cartilagineux qui entoure l'organe, et une grande partie de la substance même de l'organe, sans que la décharge cesse ou même s'affaiblisse; 3° que des poisons narcotiques déterminent de fortes décharges électriques; 4° que l'irritation du lobe électrique du cerveau, après la mort, donne de très fortes déchar-

ges électriques; 5° qu'en tirant et comprimant les nerfs seulement on a la décharge; 6° que de fortes contractions musculaires s'observent dans les parties qui environnent l'organe, sans que la décharge ait lieu; 7° que la blessure du lobe électrique du cerveau détermine les décharges dont la direction n'est plus constante du dos au bas-ventre, mais va quelquefois du bas-ventre au dos; 8° enfin, aux derniers faits que j'ai rapportés sur l'action du courant électrique, — il est impossible de ne pas en tirer les conclusions suivantes :

1° L'élément nécessaire à la décharge électrique de la torpille et à la direction de cette décharge est produit par le dernier lobe du cerveau, et transmis par les nerfs dans la substance de l'organe.

2° Il en résulte que ce n'est pas dans l'organe et par l'organe que cet élément est préparé.

3° Un courant électrique, dirigé du cerveau à l'organe par les nerfs, détermine la décharge, ainsi que le ferait cet élément qui me semble pouvoir être regardé comme du fluide électrique.

4° Puisque les décharges électriques de la torpille, même sous l'influence du courant électrique, cessent lorsque les nerfs sont liés, il faut admettre que cet élément, que je regarde comme analogue au courant électrique, et comme le courant électrique lui-même, a besoin pour fonctionner, d'une disposition moléculaire dans les nerfs, dont la destruction entraîne la cessation de la fonction. (1)

CHAPITRE V.

DE L'ÉLECTRICITÉ DE LA TORPILLE ET DE TOUS LES ANIMAUX EN GÉNÉRAL.

La fonction de la torpille me paraît maintenant mieux con-

(1) L'hypothèse émise par M. Becquerel pour expliquer les contractions musculaires, me semble rentrer dans l'explication que j'ni donnée dans le temps, de la secousse qu'éprouvent les grenouilles lorsque le courant inverse cesse de les parcourir. Voici comment ces phénomènes

nue. Voilà un animal qui a une organisation spéciale, à l'aide de laquelle le courant électrique peut être modifié de manière à se changer en charge d'une batterie ou d'une pile. Nous ignorons qu'elle est l'organisation propre à cet effet. Sans doute l'appareil de condensation pour le fluide électrique, qui existe dans l'organe de la torpille, n'est pas semblable à ceux que nous connaissons. C'est là une grande découverte qui reste à faire pour la physique, et qui peut se faire même hors de ce poisson. Deux conditions sont nécessaires pour que cet organe fonctionne : 1° que la substance albumineuse, qui le compose en grande partie, ne soit pas coagulée, quoique cette coagulation puisse avoir lieu sans détruire la conductibilité électrique de cette substance; 2 que les nerfs qui entrent dans l'organe aient leur parfaite organisation. Une fois les nerfs liés, le courant électrique passe également, mais la décharge manque. Il y a donc une autre fonction dans les nerfs, outre celle de transporter le courant électrique, et cette autre fonction exige cette parfaite organisation normale qu'il nous reste encore à découvrir.

La fonction électrique de la torpille ainsi posée, il ne reste plus qu'à résoudre un problème de physiologie générale. Y a-t-il de l'électricité préparée dans les animaux ? Le cerveau, les nerfs, sont-ils plus propres que les autres parties des animaux à préparer, à conduire ce fluide électrique? Si cela est, quelle est l'action phisico-chimique à laquelle on peut comparer cette production d'électricité dans les animaux?

Un grand fait est dû à Galvani : les cuisses d'une grenouille récemment préparée, repliées sur le nerf sciatique, se contractent comme par l'effet du passage d'un courant électrique.

peuvent s'entendre. Le courant *direct* déplace les globules nerveux dans le sens du courant, et dans ce cas il y a contraction. Lorsque le courant cesse, les globules reviennent à leur place; mais le mouvement ne détermine pas la contraction, au contraire, il devrait correspondre à ce qu'on appelle *sensation*. Il est maintenant clair que, lorsque le courant est *inverse*, il ne doit pas y avoir de contraction à l'introduction du courant, parce que le déplacement des globules, qui se fait toujours dans le sens du courant, est dans ce cas le même qui est produit par le courant direct qui ne cesse de passer. On voit par là que, lorsque le courant *inverse* cesse, les globules, pour revenir à leur place, font le même mouvement que ces globules mêmes lorsqu'ils sont envahis par le courant direct. Il doit donc y avoir, comme dans ce cas, contraction.

On a voulu, dans ces derniers temps, voir dans ce fait un cas d'électricité développée par l'action chimique de différens liquides animaux, ou bien un courant thermo-électrique. Il suffit, pour faire rejeter ces explications, de répéter cette expérience après avoir lavé trois ou quatre fois dans l'eau distillée la grenouille préparée. Les contractions, quoique plus faibles, arrivent encore en mettant en contact le nerf et les muscles. Le célèbre de Humboldt a observé ces contractions, même en mettant en contact les nerfs et les muscles par un morceau de substance musculaire. Des expériences de ce genre se trouvent encore décrites dans le traité de galvanisme d'Aldini. Lorsqu'on touche avec la moelle épinière d'une grenouille préparée, une partie quelconque du cerveau, des muscles, des viscères mis à découvert d'un animal encore vivant ou tout fraîchement tué, on ne manque jamais d'observer de fortes contradictions dans la grenouille. M. Nobili, avec son galvanomètre très sensible, a obtenu par le courant propre de la grenouille, une déviation même assez grande; et certainement les différentes parties d'une grenouille morte depuis long-temps et mouillée de solutions salines acides, alcalines, à des degrés différens de température, ne donnent jamais un courant aussi sensible et aussi fort que celui de la grenouille. J'ai vu bien des fois mon galvanomètre, qui est assez sensible, m'indiquer le courant de la grenouille; mais jamais cela ne m'est arrivé avec les solutions susdites.

J'ai essayé de reproduire sur la torpille même ces expériences. Toutes les fois qu'une grenouille récemment préparée touchait avec ses nerfs le cerveau de la torpille, elle se contractait fortement, et ces contractions étaient encore plus fortes lorsqu'une goutte de sang se répandait sur les points touchés. J'ai même vu constamment les contractions propres de la grenouille, se raviver fortement par l'effet d'une goutte de sang frais du même animal, répandue parmi les muscles et les nerfs en contact. J'ai varié, répété de toutes manières ces expériences, et il m'a fallu conclure que, toutes les fois que du sang, ou liquide ou organisé en substance musculeuse, touche la substance nerveuse organisée en nerfs, ou en moelle allongée, ou en cer-

veau, il y a production d'un courant électrique. Ce courant persiste un certain temps après la mort, il exige, pour se produire, un certain degré de vitalité, et il est constamment dirigé de la molécule sanguine ou musculaire à la nerveuse. Les belles observations de M. Donné, sur les courans électriques qu'il a découverts entre les organes des sécrétions, finiront aussi par rentrer dans les phénomènes cités.

Quoique les faits que j'ai rapportés puissent suffire pour démontrer que l'origine de ce courant n'est ni thermo-électrique, ni électro-chimique, j'ai cru toutefois qu'une étude plus approfondie du courant *propre* de la grenouille aurait peut-être quelque importance.

J'ai d'abord découvert qu'on pouvait très bien observer le courant propre sur la grenouille vivante. On coupe longitudinalement la peau de ses flancs, et l'on retire avec une pince, ou une pointe en bois, un de ses nerfs spinaux. On enlève la peau des cuisses, on porte la cuisse sur ce nerf, et on voit les contractions à chaque contact. On peut découvrir les cuisses sans enlever la peau, et on parvient ainsi à conserver long-temps l'animal. Cette expérience est comme celle de Galvani, c'est-à-dire qu'elle ne réussit pas sur toutes les grenouilles. — J'ai voulu étudier l'action de la chaleur sur ce courant propre. Cette action est extrêmement importante. Aussitôt qu'un morceau de glace a recouvert une grenouille pendant quatre à cinq minutes, le courant *propre* est détruit, l'animal étant encore tout vivant. En réchauffant ensuite la grenouille, en lui soufflant de l'oxigène dans les poumons, j'ai réussi quelquefois à exciter fortement l'animal, et alors le courant propre a reparu encore. Dans le plus grand nombre des cas, cependant, lorsque l'action du froid s'est prolongée, l'animal vit, mais le courant propre manque. Cette analogie, ou mieux, cette identité de l'action de la chaleur sur la fonction électrique de la torpille, et sur le courant propre de la grenouille, me semble démontrer l'existence d'une force commune à ces deux phénomènes. Le premier fait que j'ai remarqué, en étudiant ce courant propre sur l'animal vivant, c'est qu'il est plus faible que le courant qu'on a après sa mort, et que, quelle que soit la vitalité de la gre-

nouille, il s'affaiblit après un certain temps, et finit même par disparaître.

Il faut attendre que ce courant ait disparu par lui-même, pour voir se produire un phénomène singulier. Qu'on coupe alors la grenouille et qu'on la prépare à la manière de Galvani : on voit se faire une forte contraction, en mettant en contact la cuisse et les nerfs dans le même point à-peu-près qu'on l'avait fait, l'animal étant encore vivant. J'ai encore observé que, si l'on attend un certain temps, on voit disparaître aussi ces contractions; mais il suffit, pour les reproduire encore, de couper les nerfs spinaux à leur origine, ou au point où ils sortent de la moelle épinière, et de les toucher encore avec la cuisse.

Ces faits n'ont aucun rapport avec une loi physiologique établie dans le temps par Ritter, savoir, que la sensibilité des nerfs va en diminuant depuis son origine à ses ramifications. Dans ma manière d'opérer, ce sont les mêmes points des nerfs et des muscles qui sont touchés. Le fait qui pourrait se déduire de la loi de Ritter est le suivant : lorsque le nerf spinal ne donne plus de courans propres, qu'on découvre son prolongement qui est caché dans les muscles de la cuisse; si on touche les muscles avec cette partie, on aura encore de très fortes contractions. Ce cas diffère de celui de Ritter, le courant propre étant la cause de la contraction.

Je reviens maintenant aux caractères tranchés qui distinguent le courant propre de la grenouille, d'un courant thermo-électrique, ou électro-chimique. — D'abord le sens du courant est tout-à-fait opposé à celui qu'on lui verrait s'il avait une origine chimique, ou au moins il faudrait supposer les muscles chargés d'alcali, et les nerfs d'acide, ce qui est contraire à tout ce que nous savons de leur composition chimique. — J'ai découvert après cela deux différences extrêmement tranchées. Je compare le courant propre de la grenouille à un courant développé par le contact d'une solution d'acide nitrique et d'une de potasse. Lorsque j'ai constaté l'existence de la contraction, en mettant en contact muscles et nerfs, et en faisant passer le courant d'origine électro-chimique, je lie avec un fil le nerf spinal ou

crural à la moitié de sa longueur; je replie alors la cuisse au-dessus de la ligature : il n'y a plus de contraction ; je touche au-dessou s: elle existe comme auparavant. Alors je fais passer le courant électro-chimique , et je trouve qu'il excite la contraction , soit qu'il passe au-dessus ou au-dessous de la ligature. Une autre différence, qui n'est pas moins tranchée, c'est que , tandis que le courant propre se prolonge même pendant une demi-heure, le courant électrique , au contraire , produit par les deux solutions acide et alcaline (à-peu-près 1/40 d'acide et d'alcali), n'excite plus de contractions.

J'ajouterai, enfin , que la ligature du nerf ne détruit en rien sa conductibilité. En effet, j'ai fait passer le courant d'un couple, dans le même temps, par les deux filets nerveux spinaux d'une grenouille, et par un galvanomètre. J'ai attendu, pour lier le nerf, que l'aiguille se fixât : au moment de l'opération, on observe dans celle-ci un petit mouvement, qui quelquefois est en plus et quelquefois en moins, après quoi elle s'arrête comme auparavant. Ce mouvement n'est donc pas dû à un affaiblissement de conductibilité produit dans le nerf par la ligature, ni à une plus grande intensité du courant dû à l'action chimique des deux solutions, puisque ce dernier courant cesse de faire contracter la grenouille avant le courant propre. — Tout ce qu'on peut conclure de ces recherches sur le courant propre de la grenouille , est ce qui suit :

1° Le courant propre de la grenouille doit avoir la même origine que le courant qui est produit dans le cerveau de la torpille, et qui va charger l'organe.

2° Ce courant ne peut se développer et exciter de contractions, ou fonctionner, en général, par les nerfs , sans que l'organisation du nerf même, dans toute sa ramification successive, soit intacte.

Il me semble encore qu'on puisse assez bien comprendre les faits établis sur le courant propre. Lorsque le circuit nerveux, en y comprenant le cerveau, la moelle, les nerfs est complet, le fluide électrique doit y circuler d'une manière complète, et il n'y a pas de raison pour qu'on en puisse distraire une partie. Ce n'est que quand l'animal est surexcité qu'on parvient à en

constater la présence. On conçoit, d'après cela, comment le courant propre disparaît sur l'animal vivant. Mais si ce circuit est détruit, ce qui arrive lorsqu'on tue la grenouille et qu'on la prépare à la manière de Galvani, l'électricité peut alors changer de route : on voit effectivement ce courant propre être plus fort sur la grenouille morte, et très souvent on l'a sur la grenouille morte, tandis qu'on ne parvient pas à l'observer sur l'animal vivant. Il n'est donc plus difficile de concevoir pourquoi nous n'avons pas encore réussi à avoir des indices de courant dans les nerfs.

J'espère qu'on ne jugera pas, après cela, que j'admette des forces vitales inconnues. Loin de moi cette idée ; je n'ai jamais vu dans les fonctions organiques, que les effets des grandes forces physiques, des agens généraux, agissant à travers cette *mystérieuse* disposition moléculaire qu'on appelle organisation. Je suis bien content, dans l'intérêt de la science, de voir un des plus grands physiologistes de notre époque pousser, dans ce sens, ses recherches et ses importans travaux de physiologie.

Quant à la torpille, le problème de sa fonction électrique me semble aujourd'hui plus clairement posé qu'il ne l'était. Il y a dans la torpille, comme dans tous les animaux, des réactions physiques, chimiques (vitales?), qui développent des courans électriques; il y a chez elle un organe spécial dans lequel le courant électrique introduit par les nerfs, se condense et donne lieu à la décharge électrique propre à ce poisson.

CHAPITRE VI.

ANALYSE CHIMIQUE DE LA SUBSTANCE DE L'ORGANE.

J'ai analysé la substance de l'organe d'une torpille de moyenne grandeur, après l'avoir dépouillée de toutes les membranes, des muscles, et des gros troncs nerveux qui y sont attachés. J'ai commencé par déterminer la quantité d'eau qu'elle contient; et j'ai procédé par la méthode ordinaire. Dans une pre-

mière expérience j'ai obtenu, de 1120 parties de substance, 104 de produit desséché; dans une seconde expérience, de 1307, 136 parties desséchées. La quantité moyenne d'eau se réduit ainsi à 903,4 sur 1000 de la substance de l'organe. L'analyse du produit desséché a été faite en le traitant avec de l'alcool à 36°, et en renouvelant trois fois cette dissolution avec des intervalles de 24 heures. J'ai repris le résidu par le même alcool bouillant, et j'ai renouvelé deux fois ce traitement. Enfin, le reste a été traité par l'eau bouillante, et ensuite par l'acide acétique concentré. Voici le résultat: gr. 6, 65 du produit desséché m'ont donné:

gr. 3, 171 substance dissoute dans l'alcool froid (A.)
0, 893 substance dissoute dans l'eau bouillante (B.)
2, 587 substances insolubles dans l'alcool (C.)

Les produits A et B se composent de muriate de soude, de lactate de potasse, d'acide lactique, d'extrait de viande de Berzélius, de phocénine, d'une substance grasse, analogue à l'élaine du cerveau, et enfin d'une substance grasse, solide à la température ordinaire. Le produit C est formé presque entièrement d'albumine et de quelques traces de gélatine.

Lorsqu'on évapore la solution alcoolique obtenue à froid, il se forme d'abord des couches cristallines, puis des gouttes d'une huile jaunâtre : celles-ci se déposent au fond du liquide. Ce liquide est extrêmement acide et forme un précipité avec une infusion de noix de galle. En évaporant toute la solution, il reste une masse jaune-verdâtre, huileuse, très acide et déliquescente. Elle se dissout presque entièrement dans l'eau, en faisant une espèce d'émulsion. Elle dégage une odeur d'huile de poisson rance. La potasse dissout la substance grasse, détruit l'odeur et neutralise le liquide; l'acide tartrique ajouté rétablit l'acide gras, et donne par l'évaporation et la distillation de l'acide lactique et phocénique. Le produit de l'alcool bouillant donne encore de l'acide lactique et une substance grasse, solide, qui, traitée par l'acide nitrique, donne des traces de soufre et de phosphore. La substance insoluble dans l'alcool, bouillie dans de l'eau distillée, donne une solution d'un blanc

sale qui se trouble par le bi-chlorure de mercure; l'infusion de noix de galle y donne un précipité floconneux qu'on dissout en partie en chauffant le liquide. Enfin, le résidu est soluble, surtout à chaud, dans les acides et dans les solutions acides alcalines. Ce n'est que de l'albumine pure. (1)

La substance albumineuse qui recouvre le cerveau ne diffère de la substance de l'organe que par une plus grande quantité d'eau.

Il me serait impossible de ne pas faire remarquer l'analogie qui existe entre la composition de la matière cérébrale, et celle de l'organe électrique de la torpille, que nous venons d'analyser.

QUELQUES RECHERCHES *sur la structure des membranes de l'œuf des mammifères,*

Par M. le professeur G. BRESCHET, membre de l'Institut, et M. GLUGE, docteur en médecine, à Bruxelles.

.... Non ex libris, sed ex dissectionibus, non ex placitis philosophorum, sed fabricâ naturæ discere et docere Anatomen profitear.

G. HARVEII. *Exercitat. anatomicæ.*

La structure des membranes de l'œuf des mammifères est digne d'intérêt, non-seulement sous le rapport de l'histoire des développemens organiques, mais aussi sous celui de l'anatomie générale. On ignore complètement la composition des tissus dont l'existence est temporaire ou bornée à la durée de la vie intra-

(1) Lorsque la substance desséchée de l'organe est traitée par trois fois avec l'éther froid et qu'on évapore la solution, on obtient une matière grasse, jaunâtre, d'apparence nacrée, qui se dissout faiblement dans l'éther et l'alcool froid; elle est sans saveur, d'une odeur fade, et se saporifie par la potasse; brûlée et calcinée dans un creuset de platine, elle laisse une cendre acide, et, traitée par l'acide nitrique bouillant, elle donne des traces d'acide sulfurique et phosphorique. C'est donc de la stéarine cérébrale.

utérine, et qui diffère des tissus dont l'existence n'a pour limites que celles de notre propre vie. En un mot, on ne sait pas s'il y a analogie de structure entre les membranes de l'œuf, et les autres tissus du corps qui jouissent de la faculté de se reproduire. Ces questions une fois posées nous avons cherché à y répondre.

Nos observations ont été faites avec le microscope de Schick, et le grossissement n'a pas été porté au-delà de 250 à 300 fois. Nous avons fait nos recherches sur les membranes de l'œuf de l'homme, du singe, de la vache, et du chien.

1. *Chorion.* — Cette membrane ne contient aucune trace de fibres, le plus grand grossissement n'a pu en faire apercevoir. La masse organique est constituée par de petites molécules étroitement apposées les unes auprès des autres. Cette matière est parsemée de globules blanchâtres, plus grands que ceux du sang humain. Quelques-uns de ces globules sont à surface unie, les autres contiennent un grand nombre de petits grains dans une masse uniforme. Les globules offrent une grande régularité et se détachent facilement des autres masses. Des filamens qui se ramifient et qui n'atteignent pas un diamètre d'$\frac{1}{100}$ de millimètre, sont dispersés dans la masse; nous n'osons dire si ce sont des vaisseaux.

2. *La partie de la membrane du chorion* qui se prolonge sur le cordon ombilical offre une structure tout-à-fait analogue au reste de cette même tunique. La matière gélatineuse (*gélatine de Wharton*), contenue dans la masse du cordon, est pourvue d'un tissu cellulaire, dont les fibres primitives ont un plus grand diamètre que celles du tissu cellulaire ordinaire. Les contours n'en sont pas aussi nets, et l'on y reconnaît encore les caractères d'une formation récente.

On sait que, suivant Uttini et Fohmann, cette masse gélatiniforme est une substance albumineuse contenue dans des vaisseaux lymphatiques; mais nous n'avons pu reconnaître ici si les fibres du tissu cellulaire, qui sont répandues dans cette substance, offrent l'apparence d'un canal vasculaire. Des injections avec des matières colorantes ne pourraient rien prouver, car l'état particulier du tissu cellulaire favorise trop les extravasations et les épanchemens, etc.

3. *Les granulations* que nous avons examinées sur le cordon ombilical du veau, sont formées seulement par des couches superposées d'une matière comparable, d'après ses caractères extérieurs, aux couches de l'épiderme ou de l'épithélium.

On voit sur ces parties des cellules hexagones, contenant des globules parfaitement semblables à ceux que nous avons trouvés dans le chorion. Ces cellules sont exactement placées les unes à côté des autres et se correspondent par leurs angles. Ce qui leur donne une régularité fort remarquable.

4. *L'amnios* offre exactement la même structure que celle que nous venons de décrire dans le chorion. On ne saurait l'en distinguer à l'aide du microscope. La quantité des couches superposées constitue la différence visible à l'œil nu dans les deux membranes. La liqueur renfermée dans l'amnios contient des particules irrégulières et des cristaux.

La structure presque uniforme des membranes de l'œuf offre un rapprochement assez curieux avec les couches de l'épiderme de la peau ou de l'épithélium des membranes muqueuses de beaucoup d'animaux. M. Valentin a décrit les cellules hexagones de l'épiderme des Batraciens, qui se détachent sans cesse sous forme de mucus. L'un de nous, M. Gluge (1), a examiné l'épiderme des oiseaux, et le mucus qui se sépare de la surface du corps des Sangsues et de celui des Batraciens. L'épiderme des oiseaux offre les cellules hexagones, contenant à leur centre un globule d'une surface unie; la même structure appartient à l'épiderme de la Baleine, où les couches constituant les cellules sont fort nombreuses. L'épiderme des Sangsues au contraire n'a pas de cellules, mais il est formé d'une matière homogène parsemée de globules, qui ressemblent à ceux qu'on trouve dans les membranes de l'œuf. Ils offrent en grande partie une surface unie et contiennent de petits grains dans leur intérieur. Nous croyons signaler un fait assez curieux dans cette ressemblance entre les membranes de l'œuf, l'épiderme l'épithélium. Tous ces tissus sont fort simples, sans organisation proprement dite bien distincte, et semblent résulter

(1) Bulletin de l'Académie de Bruxelles, décembre 1837.

d'une dessiccation régulière d'un liquide sécrété; chez tous il existe une destruction et une reproduction continuelles.

Nous avons encore porté notre attention sur quelques autres points de structure microscopique qui ont rapport à notre sujet.

Ainsi nous avons examiné de nouveau les villosités du chorion de l'*œuf humain*, qui ont été déjà décrites par l'un de nous (1), et en général nous croyons pouvoir affirmer l'exactitude de tout ce qui est consigné dans le travail que nous citons. On ne saurait donner une meilleure idée de ces villosités de l'œuf du chorion humain, qu'en les comparant à des villosités intestinales qui, au lieu d'être simples, seraient *rameuses*.

Toute la différence entre les villosités de l'intestin, et l'espèce de chevelu *rameux* ou arboriforme de la surface du chorion de l'œuf humain, ne consiste que dans cette circonstance d'une tige simple chez les premières, et d'une tige avec des embranchemens chez les dernières. Quant à la structure des unes et des autres, il nous a été impossible de la découvrir, car elle est aussi simple que celle du chorion lui-même ou de l'épithélium intestinal, et les fonctions de ces deux ordres d'organes doivent avoir la plus grande analogie, celle d'absorber des liquides destinés à la nutrition.

Dans l'utérus de la Vache nous avons trouvé un tissu recouvrant la couche musculaire, et qui n'a pas encore été décrit comme appartenant à cet organe, c'est le *tissu élastique* qui présentait des fibres cylindriques, formant des ramifications dont l'arrangement produit un réseau. Par cette disposition, unique jusqu'ici parmi les tissus connus, ces fibres constituent un organe à-la-fois résistant et élastique, qui sous ce rapport peut être comparé, d'après les fibres dont nous parlons, aux ligamens jaunes des vertèbres, aux ligamens cervicaux des grands ruminans, et au tissu jaune des bronches. La seule différence que nous ayons trouvée dans le tissu élastique de l'utérus, est que le diamètre de ses fibres est moindre que celui des autres *tissus élastiques*. La découverte de ce tissu dans

(1) M. Breschet et M. Raspail. Voyez le Répertoire d'anatomie, etc.

l'utérus, nous paraît être de quelque importance pour expliquer la force et la résistance de cet organe, son élasticité ou sa contractilité si manifestes, bien que les parois de l'utérus de la vache n'aient pas une épaisseur assez grande pour qu'on puisse les comparer à celle de l'utérus de la femme. Lobstein avait rapproché le tissu de l'utérus du tissu fibreux jaune, mais il n'avait pas anatomiquement reconnu l'existence de ce tissu jaune élastique. Cependant les fibres réputées musculaires n'en existent pas moins, et leur présence a été également constatée par nous dans l'utérus de la Vache. Elles sont cylindriques, et offrent un diamètre presque double de celui du tissu cellulaire. Ces fibres sont étroitement placées les unes auprès des autres, et forment des faisceaux si bien unis entre eux qu'il est très difficile de les isoler.

Dans un autre mémoire nous parlerons de la structure de l'allantoïde, de la vésicule ombilicale et du placenta.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 6 A.

Fig. 1. Chorion du Chien.
- *a.* Fibres ou vaisseaux, dispersés irrégulièrement dans la masse.
- *b.* Masse amorphe du chorion.
- *c.* Globules contenus dans la masse (grossissement de 225 diam.).

Fig. 2. *Idem.* Structure des globules.
- *a.* Comme dans la figure précédente.
- *b.* Globules à surface unie.
- *c.* Globules avec de petits grains à l'intérieur.

Fig. 3. Membrane du cordon ombilical.

Fig. 4. Tissu cellulaire du même cordon.

Fig. 5. Cellules qui forment les granulations sur le cordon ombilical du veau.

Fig. 6. *Idem.* On voit les fibres cellulaires en-dessous.

Fig. 7. Tissu élastique ou *jaune* de l'utérus de la vache.

Fig. 8. Fibres musculaires de l'utérus du même animal.

Fig. 9. Le même tissu isolé.

Fig. 10. Villosités du chorion de l'œuf humain.

Fig. 11. Cristaux de la liqueur de l'amnios (*liquor amnii*).

RECHERCHES *anatomiques et physiologiques sur la maladie contagieuse qui attaque les Vers à soie, et qu'on désigne sous le nom de* MUSCARDINE,

Par M. V. AUDOUIN,

Professeur-administrateur au Muséum d'Histoire naturelle, membre de la Société royale et centrale d'agriculture de Paris.

(Présentées à l'Académie des Sciences, le 25 juillet 1836.)

Chaque année, les éducateurs de Vers à soie d'Italie et du midi de la France ont à redouter une maladie, la *Muscardine*, qui, lorsqu'elle se montre, exerce ses ravages instantanément et sur presque tous les insectes réunis dans un même local. Elle les atteint surtout au moment où, après avoir consommé la totalité des feuilles nécessaires à leur nourriture, ils ont achevé leur développement et sont prêts à filer leur cocon. Souvent le mal se déclare pendant que cette opération commence ou s'achève, et, dans tous les cas, le résultat est le même. Aucun de ceux attaqués n'échappe; la mort les saisit tous!

On conçoit que des observations qui auraient pour but de faire connaître la cause de ce terrible fléau, et qui ensuite instruiraient les praticiens sur les moyens de le détourner, devraient être accueillies avec empressement: aussi l'annonce que fit, en 1835, M. Bassi de Lodi du résultat heureux qu'il assurait avoir obtenu après de longs essais, fit-elle une très grande sensation.

Suivant lui, la Muscardine serait due à la naissance d'une petite plante cryptogame, ou, en terme vulgaire, d'une *moisissure*, qui, se développant à l'intérieur du corps du Ver à soie, ne tarderait pas à le faire périr. Ainsi un animal, doué

de vie et de vie très active; car c'est au moment où le ver a le plus de vigueur, qu'il est souvent atteint, pourrait fournir à la nourriture d'un être végétal. Les deux règnes organiques mis en contact immédiat, il y aurait entre eux (qu'on veuille bien me passer l'expression, parce qu'elle rend exactement compte du fait), il y aurait, dis-je, entre eux, une sorte de lutte dans laquelle l'être animé se trouverait dominé et bientôt remplacé par celui qui végète.

Un cas de parasitisme aussi nouveau, et je crois pouvoir ajouter aussi anomal, méritait bien que les physiologistes songeassent à le constater; et je dois dire que cela était d'autant plus nécessaire, que M. Bassi, après avoir étudié ce sujet avec une louable persévérance, n'a pas accompagné l'exposition du fait des détails qui, en lui servant d'appui, devaient le mettre hors de doute. Le mémoire qu'il a publié à Lodi, en 1835, indique des résultats; mais on n'y trouve pas consignée cette série d'expériences qu'on exige aujourd'hui d'un auteur avant d'enregistrer dans la science la vérité nouvelle qu'il annonce. Aussi M. le docteur Bassi a-t-il rencontré plusieurs opposans, parmi lesquels on compte réellement beaucoup plus d'incrédules que de contradicteurs.

C'est parce que moi-même je n'ai pas été convaincu, que j'ai voulu soumettre le fait à une nouvelle analyse.

M. le docteur Bassi a bien voulu me fournir lui-même les moyens de me livrer à ces recherches délicates, en m'envoyant par son ami, M. le comte Barbo, une chrysalide de Ver à soie, morte de la Muscardine et dont le corps était entièrement couvert de cette efflorescence blanche et farineuse, qui est un des caractères les plus apparens de la maladie. Un botaniste de mes amis, bien connu par ses recherches sur les plantes cryptogames, M. le docteur Montagne ayant constaté, par l'examen, au microscope, la nature de la matière blanche, je tentai avec ce savant et avec M. le comte Barbo lui-même quelques expériences sur divers insectes à l'état de larves et de chrysalides. Le 28 avril 1836, nous en frictionnâmes quelques-unes, nous en piquâmes d'autres; mais nous n'obtînmes aucun résultat, et nous attri-

buâmes ce manque de succès à la température peu élevée sous laquelle nous avions opéré et aux froids qui suivirent.

J'attendais que la saison fût plus avancée, afin d'opérer sur les Vers à soie, dont les éducations ne se font généralement aux environs de Paris que dans le courant du mois de juin.

Je recommençai mes expériences le 21 juin : elles furent faites sur plus de cent Vers, que M. Loiseleur-Deslongchamps voulut bien m'abandonner : ils appartenaient à une très belle variété, dite *Sina*, et étaient éclos à Paris le 28 mai. Les premiers individus sur lesquels j'opérai étaient âgés par conséquent de vingt-quatre jours. Déjà ils avaient subi trois mues et ne devaient pas tarder à opérer leur quatrième et dernière.

Les circonstances dans lesquelles j'ai agi ont été, quant au degré de température, de 25 à 35° centigrades.

Laissant pour le moment de côté les applications pratiques, je me proposai de décider par l'expérience les questions qui suivent :

1° L'efflorescence blanche, de nature végétale qui se développe sur le corps d'un Ver à soie, mort de Muscardine, peut-elle, lorsqu'elle est inoculée sur un individu sain, produire une maladie semblable dans les symptômes qui l'accompagnent et dans les effets qui la suivent; et, s'il en est ainsi, ces insectes sont-ils aptes à la contracter à leurs divers états de *Chenille*, de *Chrysalide* et de *Papillon* ?

2° Le développement de la matière efflorescente, que l'on a reconnu être un cryptogame, a-t-il lieu immédiatement après la mort de l'insecte, ou bien végète-t-il déjà à l'intérieur de son corps pendant sa vie. Dans ce dernier cas, quelles sont les altérations organiques que l'on remarque?

3° Dans quelles circonstances l'accroissement du cryptogame se manifeste-t-il à la surface du corps du Ver à soie? Quels sont les caractères de cette végétation extérieure?

Le 21 juin à 5 heures du soir, le thermomètre centigrade marquant 26 degrés, je pris 10 Vers à soie, bien portans et choisis parmi ceux qui étaient les plus vigoureux; ils avaient 15 à 16 lignes de longueur ; je les piquai au côté gauche en arrière et un peu au-dessus du septième stigmate; l'aiguille avec

laquelle j'opérais fut enfoncée d'une ligne, et dirigée obliquement d'arrière en avant sous les tégumens, de manière à n'intéresser aucun organe essentiel. Aussitôt il s'échappa une gouttelette d'un liquide jaune et limpide. Cette piqûre étant faite, je saisis avec la pointe de l'instrument une petite parcelle de la matière blanche (de la grosseur d'un quart de millimètre en tous sens), ou du cryptogame qui recouvrait la chrysalide, envoyée par M. le docteur Bassi, et je l'introduisis sous la peau par la piqûre (1).

Au bout de 5 à 6 minutes d'agitation, mes vers à soie mangeaient avec la même tranquillité qu'avant l'expérience. La cicatrisation s'était faite presque instantanément, c'est-à-dire, que le liquide écoulé en une seule gouttelette au moment de l'opération n'avait pas tardé à se figer autour de la plaie. Le lendemain matin 22, la place en était indiquée par un très petit point noir. Pendant cette journée, ces insectes parurent aussi bien portans que 10 autres Vers intacts mis comparativement en expérience dans des circonstances tout-à-fait analogues, et qui reçurent une nourriture semblable.

Le 23 juin et le 24, ils se disposèrent à changer de peau, ne prirent plus de nourriture et restèrent immobiles; c'est ce que firent aussi les vers sains auxquels je les comparais. Le 25, les uns et les autres subirent leur quatrième mue.

Le 26, à 5 heures du soir et même à 11 heures, les Vers à soie sur lesquels j'avais opéré, mangeaient comme de coutume et peut-être plus que de coutume. Du reste, et bien que déjà 5 jours se fussent écoulés depuis l'introduction du cryptogame à l'intérieur de leur corps, ils ne montraient extérieurement aucune altération; leur peau était lisse et blanche, leur corps consis-

(1) Je dois remarquer qu'il ne faut pas d'abord saisir la matière blanche avec la pointe de l'aiguille et piquer ensuite, car il résulterait presque toujours de cette manière de faire, que la gouttelette qui s'écoule par la plaie entraînerait avec elle cette matière, qui spécifiquement plus légère resterait à la surface, et que l'aiguille seule pénétrerait dans le corps. On piquera donc d'abord, puis après avoir pris avec la pointe de l'instrument une petite parcelle du cryptogame, on l'humectera avec le liquide qui baigne le contour de la piqûre; une fois imbibée et elle s'imbibe facilement, on la fera pénétrer dans la plaie : en agissant sous une loupe on pourra s'assurer que l'opération a été bien faite. C'est ainsi que j'ai opéré sur les dix individus de cette première expérience.

tant; ils avaient enfin, la plus belle apparence. Et cependant, le lendemain 27 à 5 heures du matin, neuf d'entre eux étaient fixés par leurs pattes en couronne, relevaient la partie antérieure de leur corps et se tenant immobiles présentaient l'attitude qu'on leur remarque lorsqu'ils se préparent à muer ou lorsqu'ils sont en repos. Je leur offris des feuilles de mûrier; ils les refusèrent et rien ne put les décider à sortir de cet état de somnolence. Ils le conservèrent tout le jour : le lendemain 28, à 4 heures du matin, ils avaient cessé de vivre. Leur corps généralement mou, flasque dans certaines places était appliqué dans toute sa longueur à la surface du sol, non pas en ligne droite, mais en décrivant de légères et irrégulières ondulations. Les tégumens de la plupart étaient en tout ou en partie d'un rouge violacé ou lie de vin très pâle. Cette couleur paraissait plus foncée et même d'un rouge brunâtre autour de la cicatrice de la piqûre.

Le 29, les cadavres offraient un tout autre aspect, ils avaient pris une certaine raideur, quelques-uns s'étaient contournés sur eux-mêmes. En sorte, que ces vers semblaient comme tordus; chez d'autres, la partie antérieure et la partie postérieure s'étaient redressées en haut, et le corps figurait un arc; ailleurs il s'était contracté de manière à former une sorte d'S. Quelques-unes des pattes en couronne, s'étaient allongées excessivement, beaucoup plus qu'elles ne le sont jamais dans l'état naturel, tandis que d'autres se trouvaient rentrées dans le corps qui lui-même avait beaucoup diminué de volume.

Le 30 juin, je vis poindre de légères efflorescences blanches à la partie supérieure de ces cadavres et ordinairement d'abord, dans l'intervalle des anneaux qui avoisinaient l'endroit où avait été pratiquée l'inoculation. En même temps, les orifices respiratoires se remplirent de ces mêmes efflorescences d'apparence farineuse. Le lendemain, et durant trois jours, cette matière alla en augmentant, et elle finit par envahir toute la surface du corps. (Pl. 10, fig. 3 et 6.)

C'est donc 6 jours après que j'ai eu introduit une petite parcelle du cryptogame à l'intérieur du corps de 10 Vers à soie, que 9 d'entre eux ont paru malades; et c'est après 7 jours qu'ils

sont morts. L'individu qui a échappé, a subi sa métamorphose en nymphe et s'est changé en papillon, de même que les 10 individus élevés dans des conditions semblables, mais sur lesquels aucune opération n'avait été tentée.

Cette expérience qui est une répétition de celles dont M. Bassi a fait connaître le résultat, a été renouvelée du 25 juin au 3 juillet sur 8, 15, 18 individus qui n'avaient pas encore opéré leur dernière mue, et toujours j'ai obtenu des effets analogues. Ayant aussi fait plusieurs essais sur diverses chenilles (celles du grand Paon, du Papillon Machaon, du *Liparis dispar*, etc.), j'ai vu se développer chez ces insectes la Muscardine, et avec elle tous les phénomènes qui l'accompagnent et qui la suivent. Un des membres de l'Académie des Sciences, M. Turpin, a été témoin du même phénomène, en soumettant à l'expérience la Chenille du Bouillon blanc (*Cucullia verbasci*). Enfin, il avait été également remarqué chez la même chenille, par M. Bonafous, qui, dès l'année 1829, a consigné cette observation, dans un mémoire sur l'*emploi du chlorure de chaux pour purifier l'air des ateliers de Vers à soie.* En sorte que, plus d'un témoignage vient aujourd'hui à l'appui de la remarque de M. Bassi, et confirment particulièrement son opinion sur la transmission de la maladie.

Il n'était pas indifférent de savoir si cette transmission aurait également lieu à un âge plus avancé du Ver à soie, par exemple, lorsqu'il ne prend plus de nourriture et au moment où il se dispose à filer.

Le premier juillet, à sept heures du soir, je pris 20 individus qui se trouvaient tous dans cette circonstance. Ils furent piqués au côté gauche du corps entre le neuvième et le dixième anneau au-dessus du stigmate. L'inoculation fut pratiquée avec des parcelles de cryptogame prises sur la chrysalide muscardinée que m'avait envoyée M. Bassi, et de la même manière que dans les expériences précédentes. Le 2 et le 3 juillet, la plupart des vers entreprirent de filer; d'autres ne se mirent activement à l'œuvre que le 5 et le 6. Sur ces 20 individus, six conservèrent une santé parfaite, les 14 autres, furent frappés de mort à 5 et 6 jours d'intervalle. 4 d'entre eux moururent lorsqu'ils avaient

filé la bourre lâche et irrégulière, de leurs cocons ou ébauché leurs coques (Pl. 10, fig. 2). Il y en eut 7 qui avancèrent un peu plus leur travail, mais ne l'achevèrent point. J'en comptai trois autres qui le terminèrent, mais qui périrent sous leur forme de ver; enfin un seul se métamorphosa en chrysalide; mais cette chrisalide éprouva bientôt le même sort.

Le Ver à soie, quand il a terminé son cocon, ne se change pas immédiatement en chrysalide, il reste pendant quelque temps à l'état de chenille, mais de chenille très courte et rabougrie; les pattes sont moins saillantes, les anneaux du corps se rapprochent, et la peau qui les forme, de mince qu'elle était, devient beaucoup plus dense. J'étais curieux de tenter sur une chenille présentant cette condition l'expérience qui m'avait si bien réussi sur les Vers moins avancés en âge.

Le 7 juillet, je pris de très petites parcelles de Cryptogame sur la chrysalide dont il a été déjà question, et je les inoculai à 4 heures du soir sur 50 Vers à soie, qui avaient achevé entièrement leurs cocons. Ils furent piqués au côté gauche en arrière du troisième stigmate. Le lendemain je fus surpris de voir que malgré cette opération, ces individus, hors un seul qui succomba (Pl. 10, fig. 4), avaient subi leur métamorphose en nymphes. Ces nymphes étaient douées de vie; le 9, le 10 et le 11 elles présentaient le même aspect; mais le lendemain 12 elles étaient toutes mortes, et l'une d'entre elles montrait déjà de légères efflorescences à l'extérieur.

Jusqu'ici je n'avais pratiqué l'inoculation que sur des Vers à soie ayant leur forme de chenille, et il me parut intéressant d'en faire l'essai sur les Chrysalides elles-mêmes.

Je choisis dix Chrysalides, cinq d'entre elles furent soumises à l'expérience, le 8 juillet à 7 heures du matin. Je n'opérai sur les cinq autres que le 11 à la même heure. La matière efflorescente, qui provenait de la même source que dans les inoculations précédentes, fut introduite au côté gauche du corps en arrière du premier stigmate abdominal. Les chrysalides de la première expérience moururent toutes le 12 juillet, elles ne tardèrent pas à se déformer et à se dessécher sans qu'il parût à la surface de leur corps aucune efflorescence.

Les cinq autres chrysalides périrent également, mais deux jours plus tard; elles se dessechèrent, à l'exception d'une seule, sur laquelle je vis paraître quelques petits linéamens blancs, qui sortaient de chacun des stigmates et qui se montraient ensuite dans les intervalles des anneaux et entre les lignes qui dessinent les pattes et les antennes du futur papillon (Pl. 10, fig. 5 et 7). Ces deux expériences me parurent assez décisives pour que je ne crusse pas utile de les répéter; elles me prouvèrent que la Muscardine était aussi bien transmissible par inoculation à l'état de Nymphe qu'à celui de Larve, et que la mort qui en était la conséquence, survenait dans un temps égal, c'est-à-dire vers le cinquième jour.

Il restait pour compléter cette série d'expériences à tenter l'inoculation sur les Vers à soie arrivés à leur état parfait. Le 14 juillet je fis choix de dix Papillons, cinq mâles et cinq femelles, éclos depuis deux jours et qui n'avaient eu encore entre eux aucun contact. La substance inoculée fut encore prise sur la chrysalide envoyée par M. Bassi. Elle fut introduite avec toutes les précautions convenables dans l'intervalle membraneux et dénudé de poils, qu'on remarque au-dessous du corps, entre le deuxième et le troisième segment abdominal. Il était midi : le lendemain 15 et le surlendemain 16 les insectes, tenus chacun isolément, continuaient de vivre. Le 17 ils étaient tous morts, leur corps était dur et comme desséché; mais à cause de la présence des poils et parce qu'aucun ne montrait d'efflorescence, il était difficile de décider s'ils avaient succombé à la Muscardine. Ce qui me le fit penser, c'est que dans l'état naturel, leur vie se fût prolongée bien au-delà de 5 jours, surtout dans l'empêchement où je les avais mis de s'accoupler. (1)

Ainsi l'inoculation de l'efflorescence végétale, qui se manifeste à la surface du corps des Vers à soie frappés de Muscardine, peut transmettre la maladie, non-seulement aux

(1) Je m'assurai ensuite positivement que ces papillons étaient muscardinés, en plaçant leur cadavre sur une couche de sable humectée, et recouverte avec une cloche. Douze heures s'étaient à peine écoulées, que leur corps était couvert des filamens du cryptogame qui s'étaient fait jour particulièrement entre les articulations de l'abdomen et aux orifices stigmatiques.

chenilles et aux nymphes, mais encore aux papillons eux-mêmes. Ce fait n'est pas sans intérêt pour les éducateurs de Vers à soie qui devront éviter de laisser dans des lieux suspects d'infection les papillons dont ils auront fait choix pour reproduire l'espèce. Cette précaution est d'autant plus importante à prendre que l'observation semble avoir établi d'une manière certaine, que les œufs ou comme on le dit vulgairement la *graine*, qui provient d'une éducation infestée de muscardine, donne l'année suivante une génération plus susceptible qu'aucune autre, d'être atteinte par la maladie, à leur naissance et même vers l'époque de leur quatrième mue. Si, comme j'en ai acquis la preuve, des papillons ayant le principe du mal, ne laissent pas cependant de s'accoupler et de reproduire, on conçoit jusqu'à un certain point, que les œufs résultant de cette union pourront, si ce n'est absorber, au moins conserver à leur surface le germe de la Muscardine, qui plus tard se propagera, lorsque viendront des circonstances favorables.

Je crois avoir répondu affirmativement par les expériences précédentes à cette première question que je m'étais faite, et que j'ai enoncée en ces termes: *l'efflorescence blanche et de nature végétale qui se développe sur le corps d'un Ver à soie mort de Muscardine, peut-elle, lorsqu'elle est inoculée sur un individu sain produire une maladie analogue dans les symptômes qui l'accompagnent et dans les effets qui la suivent.* Je crois aussi avoir prouvé que: *ces insectes sont aptes à la contracter à leurs divers états de Chenille, de Nymphe et de Papillon.*

J'aborde maintenant cette seconde question : *le développement de la matière efflorescente, que l'on a reconnu être un Cryptogame, a-t-il lieu immédiatement* APRÈS LA MORT *de l'insecte, ou bien végète-t-il à l'intérieur de son corps* PENDANT SA VIE; *dans ce dernier cas, quelles sont les altérations organiques que l'on remarque?*

C'est un fait si extraordinaire et si anomal que de voir une plante végéter sur un animal *pendant qu'il vit*, qu'on ne doit certainement l'admettre que sur des preuves irrécusables, et qu'après avoir épuisé toutes les explications qui feraient rentrer ce fait exceptionnel dans le cadre de lois géné-

rales. Parmi ces explications il en est une qui m'a semblé mériter qu'on s'y arrêtât: ne pourrait-on pas admettre que la plante Cryptogame ne commence à croître qu'après la mort de l'insecte, ce qui d'ailleurs s'accorderait très bien avec l'apparition de la matière blanche et d'aspect farineux qui ne se montre jamais au dehors qu'après que l'insecte a cessé de vivre. Alors, au lieu de supposer que la plante, par l'acte de sa végétation fait périr l'animal, on pourrait penser que cet effet est dû à quelque propriété délétère qu'elle possède et que son développement ne commence réellement qu'aussitôt après la mort.

Cette manière de voir qui réduirait ce phénomène à celui que nous présente toute végétation favorisée par des matières animales mortes et en état de décomposition, avait quelque chose de spécieux et je m'y serais arrêté avec plusieurs personnes, qui partagent aujourd'hui cette opinion, s'il n'eût été encore préférable de s'en rapporter à l'expérience.

Celle qui me sembla la plus simple et en même temps la plus concluante fut d'inoculer une parcelle du Cryptogame dans le corps d'un Ver à soie et de recourir à l'anatomie microscopique pour suivre les changemens qui auraient lieu depuis le moment de l'introduction, jusqu'à celui de la mort.

Le 16 juillet à six heures du matin je pratiquai l'inoculation de la matière blanche et efflorescente du Cryptogame, sur quatre Chrysalides récemment métamorphosées.

Le même jour, à 4 heures du soir, j'en disséquai une et je retrouvai sous la peau, engagée dans la masse graisseuse, dont l'insecte à cet état est abondamment pourvu, la parcelle de matière inoculée. Le volume en était un peu augmenté par suite de son imbibition dans le liquide qui pénètre le tissu graisseux; d'ailleurs elle n'offrait aucun autre changement: elle se composait d'une infinité de sporules et de fragmens de tigelles qui les supportaient.

Je profitai de cette circonstance pour étudier la masse graisseuse; elle présente dans la chrysalide du Ver à soie les caractères qu'on lui a reconnu chez plusieurs insectes, c'est-à-dire qu'elle est formée d'une très grande quantité de globules sphé-

riques, réunis entre eux par d'innombrables trachées (Pl. 11, fig. 1). Ces globules ont chacun une paroi propre et ils renferment dans leur intérieur une foule de très petits corps arrondis isolément transparens, mais qui par leur réunion constituent une masse d'apparence opaque (fig. 2). Lorsque accidentellement on déchire les globules sphériques, ces petits corps intérieurs en sortent et nagent dans le liquide environnant. Je décris cette structure et cet arrangement, et je les représente, afin de rendre plus facile à apprécier les changemens que ces parties pourront éprouver.

Le 18 juillet, à 7 heures du matin, je disséquai une seconde chrysalide et je remarquai un changement assez important quoique peu sensible.

La parcelle du Cryptogame que j'avais fait pénétrer dans le corps, présentait à son pourtour quelques prolongemens qui ressemblaient à autant de radicelles; c'était le Thallus qui déjà commençait à se montrer (1); ils la débordaient en tout sens, et il me parut évident qu'ils étaient dus à un accroissement excentrique de cette petite masse. Je remarquai en outre sur le trajet du Thallus nouvellement formé, une quantité de petits globules dont les uns adhéraient à ce thallus, tandis que d'autres étaient libres. Enfin, ces mêmes radicelles me parurent en contact immédiat par leur extrémité avec les globules graisseux du corps de la chrysalide. Tout cela ne dépassait pas en diamètre la longueur d'une demi-ligne, et il fallait employer un grossissement de 3 à 400 fois pour distinguer ces divers détails avec quelque netteté; cependant la chrysalide ne semblait nullement souffrir; c'était le second jour depuis l'inoculation.

Le 19 juillet, j'examinai une troisième chysalide qui paraissait encore bien portante. Ici, toutefois, il ne pouvait y avoir aucun doute sur l'accroissement prodigieux que le Cryptogame

(1) Je me sers indistinctement de l'expression de *Radicelle* et de celle de *Thallus* pour désigner ces végétations naissantes; mais il est certain que ce dernier nom leur convient seul; en effet, le développement du Botrytis du Ver à soie, présente des phases en tout comparables à celles que M. Dutrochet a si bien observées, et qu'il a particulièrement fait connaître dans son intéressant mémoire sur l'*Origine des moisissures* (Ann. des Sc. nat. 2e série, tom. 1, p. 30).

avait pris à l'intérieur; le thallus se composait de nombreux filamens (Pl. 11, fig. 10) qui occupaient dans le corps de la nymphe une surface de plus de trois lignes. C'était encore la couche graisseuse qui se trouvait envahie. On voyait une multitude de ces sortes de radicelles qui partaient en divergeant de la petite masse du Cryptogame inoculée (Pl. 11, fig. 10, *a.*); parmi ces rameaux dont il était aisé d'observer la structure à l'endroit où ils étaient moins nombreux, les uns étaient simples, se divisaient à l'infini et s'anastomosaient avec les rameaux voisins *b. b.*; les autres offraient sur leur trajet des espèces de petits bourgeons (*c.c.*); plusieurs se terminaient par des vésicules ou par des sortes de tubes biloculaires, triloculaires, quadriloculaires (*d. d. d.*), etc., dont l'intérieur, ainsi que celui des parties filamenteuses, était rempli de granules irrégulièrement arrondis ou ovales. Indépendamment de ces granules, on en voyait plusieurs autres entièrement libres qui fixèrent mon attention à cause de leur volume et de leur forme globuleuse et conique. Ces corps vésiculeux renfermaient aussi dans leur intérieur une foule de granulations. Les uns étaient uniques, les autres étaient accolés bout à bout au nombre de deux, de trois ou de quatre (Pl. 11, fig. 9); d'autres fois la réunion avait lieu autour d'un axe et à l'aide de tubes membraneux; souvent il partait de l'une ou de l'autre de leurs extrémités ou de toutes deux en même temps des espèces de tigelles qui, prenant de l'accroissement, ne tardaient pas sans doute, lorsque ces corps se fixaient sur un point quelconque, à devenir le centre d'une nouvelle végétation radicellaire. Cette observation m'apprit que le Cryptogame avait deux manières de se propager à l'intérieur du tissu graisseux de l'insecte; l'une par les filamens du thallus qui naissent directement des nombreux sporules de la petite portion du Cryptogame qui a été inoculée (fig. 10); l'autre par ces espèces de globules flottans (fig. 9) qui, détachés de la masse du thallus, sont chariés ensuite par le liquide ambiant.

Il restait à expliquer un point important d'anatomie pathologique : le tissu graisseux, comme on a pu le voir, est le siége du développement radicellaire de la plante; mais quelles sont

les altérations qu'il subit et comment fournit-il à ce développement ?

L'inspection microscopique que j'avais faite des chenilles, des nymphes et des papillons m'avait toujours montré que là où le Thallus était formé, il n'existait plus aucune trace de globules graisseux, ni de trachées; et d'un autre côté j'avais constamment remarqué que partout où se montraient des globules graisseux et des trachées, on ne rencontrait encore aucune trace de Thallus. Sans aucun doute, il y avait un point intermédiaire à ces deux états. J'eus la satisfaction de le découvrir et de l'observer ensuite un grand nombre de fois. En effet, je remarquai que, lorsque l'extrémité des radicelles ou un de ces corps libres et flottans (Pl. 2. fig. 3. *a. b.b.*) dont j'ai parlé se trouvait en contact avec une masse de globules graisseux, ceux-ci étaient disjoints (*d.d.*), et que les trachées qui les réunissaient disparaissaient entièrement; puis, je crus voir que le globule graisseux lui-même ne tardait pas à s'affaisser (*c.c.*). Il paraissait comme déchiré et il en sortait une foule de granules d'une ténuité excessive qui nageaient dans le liquide ambiant et qui avaient une ressemblance frappante avec les granules contenus à l'intérieur des radicelles qui se formaient.

Les observations que je viens de faire connaître sont, je le pense, assez concluantes pour qu'il ne me semble pas nécessaire de les développer davantage ; j'ajouterai que je les ai répétées sur un grand nombre de Vers à soie à divers états, et que toutes ces recherches subséquentes ont confirmé les résultats que je viens d'exposer. Ils ne permettent plus de douter qu'un cryptogame ne se développe parasitiquement dans l'intérieur du corps des insectes *durant leur vie;* et que cette végétation ne soit l'unique cause de leur mort.

Il me reste à aborder la troisième question que je me suis faite; mais je la traiterai très brièvement, car elle est du ressort de la Botanique, et je n'ai pas assez de loisir pour empiéter sur son domaine. Jusqu'ici je n'ai étudié le Cryptogame qu'à l'intérieur du corps de l'insecte, et je me suis borné à représenter et à décrire son merveilleux réseau radicellaire ou Thallus; il restait à savoir quand et comment il arrive que la

plante végète au dehors du corps et quels sont les caractères de cette végétation extérieure.

MM. Bassi et Balsamo nous ont instruit de diverses conditions qui sont nécessaires pour que le Cryptogame se montre à la surface du corps sous forme d'une matière blanchâtre. Jamais on ne l'y voit pendant la vie de l'insecte, il n'y paraît qu'après sa mort, souvent même il ne s'y développe pas. Une série d'expériences m'a démontré que, d'une part le desséchement trop prompt de la peau de l'insecte, et de l'autre l'état atmosphérique trop sec, étaient les principales causes de ce non-développement à l'extérieur. En effet toujours j'ai pu à volonté faire paraître sous mes yeux et en très peu de temps, le Cryptogame à la surface du corps, et cela chez des individus dont le cadavre était durci depuis long-temps : une année et plus. Il m'a suffi, pour produire ce phénomène, de les mettre pendant un jour ou deux sous une cloche renversée sur du sable humecté.

J'aurais pu, à l'aide de ce procédé, étudier jour par jour et heure par heure, le Cryptogame à sa sortie du corps. Je ne l'ai pas fait avec tout ce soin, parce que je n'ai pas cru nécessaire à mon objet de m'engager dans des recherches qui m'eussent pris beaucoup de temps et qui ne manqueront pas d'être entreprises par les botanistes.

Toutefois, ce que j'ai accidentellement observé a paru assez nouveau et assez intéressant à quelques-uns d'entre eux, pour qu'ils m'aient engagé à le publier. Les figures qui accompagnent mon mémoire, me dispenseront d'entrer dans de longs détails descriptifs.

Un Ver à soie à l'état de chenille étant mort de la Muscardine, je vis paraître à la fin du 3me jour une légère efflorescence; elle se manifesta entre le 6me et 7me anneau du corps. Cette matière, ayant été enlevée avec l'épiderme sur lequel elle était implantée, je posai le tout de profil sur le porte-objet d'un microscope. La section avait été assez heureusement faite pour que je pusse distinguer parfaitement et sans aucune confusion les tiges de ce jeune Cryptogame. Elles étaient simples, droites ou légèrement courbées, et supportaient toutes des globules parfaitement arrondis; les uns, au nombre de 3 à 6, 10, 20, 25, occupaient

l'extrémité de la tige; les autres étaient placés sur sa longueur et formaient deux séries opposées et parallèles (Pl. 11, fig. 5, 6, 7). Sur une autre chenille, la matière blanche était beaucoup plus abondante, parce que son développement datait de près de 8 jours. Chez diverses chrysalides les filamens étaient enchevêtrés d'une manière inextricable; les uns portaient des globules irrégulièrement espacés (fig. 8), et les autres en étaient complètement dépourvus (fig. 4). Je passe sous silence plusieurs observations du même genre. (1)

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 10.

Vers à soie et Chrysalides atteints de Muscardine.

Fig. 1. Vers à soie trois jours après la quatrième mue et encore sain.

Fig. 3. Le même, mort de Muscardine depuis quatre jours. Son cadavre contracté en S est entièrement couvert du Botrytis qui a l'apparence d'une poudre farineuse.

Fig. 6. Autre Ver à soie du même âge qui a succombé à la Muscardine, et dont le corps n'a pas éprouvé une aussi forte contraction.

Fig. 2. Ver à soie muscardiné quatre jours avant de faire son cocon, et qui est mort après en avoir filé la bourre. Le Botrytis commence à poindre à la partie dorsale particulièrement dans les interstices des anneaux.

Fig. 4. Autre Ver à soie auquel on a inoculé la Muscardine après qu'il a eu achevé son cocon. Son corps contracté indique qu'il était sur le point de le changer en Chrysalide. On a encore représenté ici le Botrytis commençant à pousser au dehors entre les intervalles des anneaux.

Fig. 5. Chrysalide de Ver à soie à laquelle on avait inoculé la Muscardine et qui a succombé. On voit poindre le Botrytis dans les interstices des anneaux postérieurs et dans chacune des ouvertures de la respiration.

---

(1) L'étude que j'ai faite du Botrytis qui produit la muscardine m'a naturellement conduit à rattacher à ce phénomène un fait du même genre, qui depuis long-temps a fixé l'attention des botanistes; je veux parler de ces végétations singulières qu'on a rencontrées sur les cadavres de certains insectes, particulièrement sur ceux de diverses espèces exotiques et qu'on a désignées sous le nom vulgaire d'*insectes végétans*. J'en ai étudié surtout une qui vient sur une Guêpe des Antilles du sous-genre *Polistes*, je la dois à l'obligeance de M. le baron Larrey, qui a bien voulu mettre à ma disposition une vingtaine d'individus qui lui ont été récemment adressés et avec lesquels je compte tenter divers essais d'inoculation.

Fig. 7. Autre Chrysalide montrant dans un degré plus avancé la végétation extérieure du Botrytis, les tigelles blanches sortent non-seulement entre les anneaux et dans les ouvertures stigmatiques, mais dans les sillons qui dessinent les ailes, les pattes et les antennes du papillon.

Fig. 8. Chrysalide récemment morte de Muscardine, et qui ne présentait encore aucune végétation extérieure. On a fait une coupe longitudinale sur le trajet des stigmates, afin de mettre à découvert les canaux trachéens qui y aboutissent, et on a vu que déjà ces canaux principaux étaient remplis par les petites tigelles du Botrytis qui se dirigeaient vers les ouvertures stigmatiques. La présence de ces tigelles s'explique par le séjour de l'air dans les trachées les plus voisines des ouvertures extérieures de la respiration. Le tissu de couleur rose uni qui a été mis à découvert dans cette coupe, est la masse graisseuse entièrement convertie en un feutrage radicellaire ou thallus, on verra la composition de ce Thallus à la fig. 10 de la planche suivante.

Fig. 9. Chrysalide d'une Phalène morte de Muscardine et coupée longitudinalement par son milieu. Cette Chrysalide devenue très dure ne présentait encore aucune végétation extérieure, l'intérieur de son corps montrait le tissu graisseux très abondant, transformé en thallus et ayant la teinte rose qui le caractérise. On voyait vers le milieu une masse brunâtre, c'est le canal intestinal desséché et durci, mais ce qui parut digne d'attention, ce furent deux petites cavités sorte de géodes, qui existaient vers la partie dorsale et dont les parois étaient tapissées par des tigelles de Botrytis dont plusieurs portaient des sporules ou des fructifications. La présence de l'air dans ces cavités avait favorisé le développement du Botrytis et il s'était fait là une végétation analogue à celle qui avait eu lieu dans les stigmates.

PLANCHE II.

Développement du Botrytis à l'intérieur et à l'extérieur du corps.

Cette planche représente, à l'aide du microscope, le développement du Botrytis, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du corps du Ver à soie. (Toutes ces figures ont été faites par l'auteur à la *Camera Lucida*. Cette circonstance est une garantie de leur parfaite exactitude.)

Fig. 1. Petite portion grossie du tissu graisseux d'un Ver à soie, prise sur un individu sain. Ce tissu est formé de globules qui sont réunies par une foule de fines trachées.

Fig. 2. Un de ces globules isolé et très grossi. Il reçoit un grand nombre de fines trachées, dont on voit les tronçons à la périphérie et qui se subdivisent en se ramifiant à sa surface. L'intérieur du globule renferme une matière grumeleuse.

Fig. 3. Petite portion de la masse graisseuse, prise sur une Chrysalide de ver à soie, qui, depuis trois jours, était atteinte de Muscardine. Cette portion, placée immédiatement sur le porte-objet, a été dessiné à la *camera lucida* telle qu'elle s'est montrée : elle se composait d'une petite masse semi-fluide grumeleuse, au milieu de laquelle on distinguait : 1° un ramuscule de Thallus *a*, qui avait été coupé, mais dont les extrémités étaient bien entières; 2° des corps singuliers *b*, *b*, sorte de gemmules libres et dont on aura une idée exacte en jetant les yeux sur les fig. 9 ; 3° des fausses membranes *cc* paraissant être les enveloppes des globules graisseux, qui auraient été ouverts; 4° enfin quelques globules graisseux *dd*, encore intacts et parfaitement reconnaissables. C'est d'après cette observation que l'auteur a supposé que l'accroissement

du thallus amenait la destruction des globules graisseux, qui, en s'ouvrant, laissaient échapper une matière grumeleuse que l'on voit nager dans le liquide, et qui s'assimile au nouvel être végétal.

Fig. 10. Thallus observé le troisième jour de son développement : il naît d'un petit amas de sporules gros comme la tête d'une épingle, et qui avait été introduit, par inoculation, sous la peau d'un ver à soie.

a. Portion de la petite masse inoculée, très grossie. On y distingue encore beaucoup de sporules et quelques fragmens des tigelles qui les supportent.

b c d. Thallus qui est sorti de toute part de cette masse, et qui commence à s'enchevêtrer de manière à former un réseau, qui envahit de proche en proche le tissu graisseux et finit par le remplacer complètement. *b b* rameaux simples; *c c* filamens articulés offrant des ramuscules naissans; *d d d* espèces de bourgeons uniloculaires, biloculaires, triloculaires, etc., qui terminent les radicelles. Toutes ces portions renflées et la plupart des filamens renferment dans leur intérieur, une matière grumeleuse.

Ce n'est que dans les premiers temps de la formation du Thallus qu'il est possible de le voir aussi distinctement. Plus tard le feutrage devient inextricable. Cette figure a été faite dans cette circonstance et fidèlement copiée à l'aide de la *camera lucida.*

Fig. 9. Corps vésiculeux ou gemmules, souvent simples, souvent aussi géminés, réunis quelquefois trois à trois, ou bien ajoutés les uns a la suite des autres, et qui libres sont charriés par le liquide nourricier de l'insecte. Ces corps, évidemment détachés de la masse du thallus, ne tardent pas à pousser des petites tigelles; puis ils se fixent et établissent ainsi, sur diverses parties du tissu graisseux de l'insecte, autant de thallus ou de nouveaux foyers d'infection; cependant il peut arriver que ces corpuscules végètent très sensiblement avant de prendre adhérence ; c'est le cas des deux gemmules rameux qui avoisinent la figure 10.

Fig. 4. Diverses tiges de Botrytis qui ont traversé la peau du ver à soie, et qui forment à la surface de son corps l'enduit blanc à aspect farineux.

Fig. 4. Tigelles observées quelques heures après leur sortie du corps prises sur les vers à soie de la pl. 1, fig. 2. Ces tigelles ne portent pas encore de fructification.

Fig. 5. Botrytis plus avancé, pris sur la chrysalide de la figure 7, pl. 1. Les tigelles, encore assez courtes, sont cependant en pleine fructification.

Fig. 6 et 7. Quelques-unes de ces tigelles excessivement grossies, pour montrer la manière dont s'insèrent les sporules, soit à leur extrémité, soit sur le trajet des tiges.

Fig. 8. Tigelle plus développée, couverte de sporules et terminée par des espèces de bouquets On voit une de ces extrémités plus grossie, dans le dernier détail à droite de la figure 7.

Observations *sur l'absence des tarses dans quelques insectes*,

Par M. Brullé.

Depuis long-temps déjà les entomologistes avaient vu que certains insectes coléoptères de la tribu des Lamellicornes coprophages, tels que le Scarabé sacré (*ateuchus*) et autres, adoré autrefois par les Egyptiens, paraissent dépourvus de tarses à leurs pattes de devant, mais ils en ignoraient la cause; quelques-uns seulement supposaient que le genre de vie de ces insectes, dont les uns fouillent la terre et les autres roulent entre leurs pattes une boule de fiente dans laquelle ils renferment leurs œufs, pouvait annoncer la chute des tarses, qui, disaient-ils, doivent tomber par l'usage que l'insecte en fait. Quelque peu rationnelle que soit cette explication, elle semble cependant avoir été adoptée par Latreille. A l'occasion d'un groupe de cette famille (*onitis*) dans lequel il avait remarqué que les mâles sont privés des tarses de devant, il dit, dans un de ses derniers ouvrages (Règne animal de Cuvier, t. IV) : « Plusieurs de ces insectes manquent de tarses, *soit par naissance*, *soit parce qu'ils sont caduques* ». On a lieu sans doute d'être surpris que ce naturaliste, après avoir ainsi constaté l'absence des tarses chez les Onitis, n'en ait pas recherché la cause. Comment admettre, en effet, que des organes aussi essentiels que les tarses, qui soutiennent ordinairement l'insecte pendant la marche, et qui, formés de plusieurs articulations, renferment des muscles pour se mouvoir et des nerfs qui leur donnent la vie; comment, dis-je, admettre que ces tarses viennent à tomber pendant la vie de l'insecte, et cela d'une manière fréquente dans les Ateuchus, ou même d'une manière constante dans quelques mâles d'Onitis? N'était-il pas évident que la chute de ces tarses doit constituer une véritable blessure, et qu'elle ne peut être la suite que de quelque combat ou d'un accident grave? Cependant

on pouvait penser aussi que la chute des tarses a lieu après la mort de l'insecte, par suite de leur fragilité ; mais dans ce dernier cas, on devrait trouver au moins quelques individus pourvus de tarses, ou du moins en offrant quelques vestiges ; or, c'est ce qui n'arrive jamais. Lorsque je conçus quelques doutes sur la validité des interprétations à l'aide desquelles on expliquait ce fait, mon premier soin fut d'examiner un très grand nombre d'Ateuchus, dans l'espoir de trouver des tarses sur quelques-uns d'entre eux; mais, après plusieurs essais infructueux, je découvris bientôt que mes recherches seraient superflues. En effet, non-seulement je ne trouvais pas de tarses, je ne trouvais pas même le point de leur insertion sur la jambe. On sait que partout où une pièce vient s'articuler sur une autre, dans l'enveloppe solide des insectes, il existe une perforation au travers de laquelle passent les muscles destinés à la faire mouvoir. Je devais donc chercher une semblable perforation, et ne la trouvant pas, je dus bientôt en conclure qu'il ne pouvait pas y avoir eu de tarse, là où aucune perforation ne se manifestait. Voulant en acquérir la preuve, je pris d'autres Lamellicornes coprophages qui sont pourvus de tous leurs tarses (tels que les *Bousiers*, les *Gymnopleures*, etc.), et, après leur avoir enlevé les tarses, je comparai leur jambe à celle des Ateuchus et des Onitis. Dès-lors, il ne me resta plus aucun doute; je pus voir aisément sur la jambe des Bousiers la perforation dont j'ai parlé, tandis que je ne l'observais pas sur celle de l'Ateuchus. Ainsi, tout ce qu'il y avait d'inexplicable, de contradictoire, dans l'opinion reçue jusqu'ici parmi les entomologistes, disparut à l'instant, et je ne vis plus là qu'un autre phénomène également curieux, celui de l'absence permanente ou de l'atrophie des tarses antérieurs. Je cherchai cependant à m'expliquer comment on avait pu, jusqu'à ce jour, rester dans une erreur qu'il était si facile de détruire, et je vis que la marche même suivie par la nature dans cette famille d'Insectes, pouvait en rendre raison. On trouve, en effet, que des Insectes très voisins, dont les caractères et surtout l'aspect sont à-peu-près les mêmes, tels que les Ateuchus et les Gymnopleures, par exemple, diffèrent entre eux par l'absence ou la présence des tarses antérieurs. On conçoit

aisément que l'œil du naturaliste, accoutumé à voir des tarses dans les uns, ne les cherche pas dans les autres, d'autant plus que parmi nos espèces indigènes, ou du moins parmi celles qui vivent aux environs de Paris, on n'en trouve aucune qui appartienne à des genres dépourvus de tarses. Comme on ne connaissait les autres qu'à l'état sec, et comme on n'en avait jamais que la dépouille, on pouvait, jusqu'à un certain point, supposer que cette dépouille nous arrivait toujours incomplète.

Quant à l'importance physiologique que peut avoir l'absence des tarses dans les Coprophages, elle est très obscure, puisque, comme je le disais tout-à-l'heure, les insectes les plus voisins diffèrent sous ce rapport, et même, dans certains groupes, tels que les *Phanæus*, les mâles sont dépourvus de tarses à leurs pattes de devant, et les femelles en ont *presque toujours*. Il en est à-peu-près de même à l'égard du genre *Onitis*, dont la plupart des espèces sont dépourvues de ces tarses dans les deux sexes, et dont les femelles de quelques espèces en sont cependant pourvues. Si cette différence remarquable est difficile à expliquer entre deux genres distincts, comment l'expliquera-t-on dans un seul et même genre?

Je n'exposerai pas ici les résultats auxquels ces recherches m'ont conduit dans la classification des Coprophages, mais je ne puis passer sous silence l'avantage qui peut en résulter pour la distinction des sexes. Ainsi, dans le genre *Phanæus*, quelques espèces de grande taille, très remarquables par les inégalités de la surface de leur corselet et par la corne *droite* et élevée de leur tête, qui leur a fait donner les noms de *lancifer*, *ensifer* et autres, n'avaient offert jusqu'ici aucune différence entre les deux sexes, au contraire de ce qui a lieu dans les autres espèces du même genre, dont les mâles seuls ont des cornes et le corselet pourvu d'apophyses. Cette supposition était assez plausible; car il eût été surprenant que, sur un grand nombre d'individus de ces espèces rapportés jusqu'ici par les voyageurs, il ne se trouvât absolument que des mâles. Or, l'observation de la présence ou de l'absence des tarses vient confirmer cette supposition, et nous fournit un moyen de distinguer sûrement les femelles. Dans les *Onitis*, qui sont à tous égards extrêmement

voisins des Phanæus, ce résultat coïncide avec une particularité plus remarquable encore, c'est que les femelles de quelques espèces offrent sur la tête une éminence ou rudiment de corne, dont les mâles n'ont pas le moindre vestige, et cependant on ne peut douter que ces individus ne soient véritablement des femelles, leurs mâles ayant dans la longueur de leurs pattes de devant et dans la courbure irrégulière et la figure bizarre des apophyses de leurs pattes en général, des caractères qui ne peuvent, en aucune façon, s'accorder avec ceux des femelles. (1)

NOTICE *sur deux nouveaux genres de Mammifères carnassiers, les* Ichneumies, *du continent africain, et les* Galidies, *de Madagascar, par M.* ISID. GEOFFROY SAINT-HILAIRE. (Extrait.)

« Les naturalistes nomenclateurs se plaisent surtout dans l'observation de caractères bien tranchés, dans la découverte de différences bien nettes entre les êtres qu'ils étudient. En effet, plus grand est l'intervalle qui sépare les diverses divisions d'un même groupe, et plus la classification de ce groupe est facile à faire; plus, une fois faite, elle paraît satisfaisante pour l'esprit. Aussi, lorsque, après des recherches plus ou moins longues, un tel résultat a été obtenu, il semble quelquefois que les travaux ultérieurs, loin de constituer de nouveaux progrès, tendent à porter la perturbation dans un ensemble rationnellement coordonné de faits et d'idées. Des groupes qui avaient paru bien distincts, des groupes que séparait même un large intervalle, se trouvent reliés par la découverte de types intermédiaires touchant de part et d'autre aux limites de ceux-ci; et si le zoologiste philosophe suit avec intérêt toutes ces transitions naturelles par lesquelles s'opère graduellement la fusion de toutes les différences, le classificateur hésite presque à regarder comme des progrès, des acquisitions qui

(1) On se demandera sans doute si l'anatomie ne fournirait point aussi des caractères pour reconnaître les sexes. La chose est incontestable; mais la rareté des grands Phanœus en question n'a pas permis jusqu'ici de les sacrifier à l'étude. A l'égard des Onitis, l'ouverture de quelques individus est venue confirmer l'exactitude de ces observations sur les différences sexuelles extérieures, différences jusqu'ici sans exemple dans les insectes, les mâles paraissant être les seuls qui supportent des saillies ou des apophyses.

peu-à-peu ôtent à son œuvre ce qui avait semblé en faire le mérite principal, la précision des caractères, la netteté des coupes établies.

Ces remarques se placent naturellement à la tête d'un travail consacré à l'établissement des deux nouveaux genres de Viverriens. Autrefois réunion confuse d'espèces en partie étrangères les unes aux autres, le groupe des *Viverra* de Linné, revu successivement par M. Cuvier, par mon père et par quelques autres zoologistes, était devenu parfaitement naturel, et sa coordination semblait ne plus laisser rien à désirer, lorsque, il y a quelques années, il se composait des quatre genres *Civette*, *Genette*, *Mangouste* et *Suricate*. Ces genres, en même temps que faciles à distinguer entre eux formaient à eux quatre un groupe parfaitement défini à l'égard, soit des Ursiens, qui les précèdent, soit des Mustéliens qui doivent, les suivre. En même temps aussi, ces quatre genres formaient une série linéaire assez régulière, et par conséquent satisfaisaient à une condition que, pour ma part, je regarde comme impossible à remplir, mais que beaucoup de naturalistes ont considérée, et que quelques-uns considèrent encore comme l'un des attributs nécessaires d'une bonne classification.

Nous sommes loin, aujourd'hui, sinon par le nombre des années, au moins par le nombre des travaux accomplis, de l'époque où il en était ainsi. Des genres nouveaux ont été établis ou proposés, les uns, tels que les *Paradoxures*, les *Ailures*, et surtout les *Ictides*, comblant peu-à-peu l'intervalle qui séparait les Viverriens des Ursiens; les autres, tels que les genres *Crossarque* et *Athylace* de M. Frédéric Cuvier, *Cryptoprocte* de M. Bennett, *Cynictis* et *Mongo* de M. Ogilby, et tout récemment encore, l'*Ambliodon* de M. Jourdan s'intercalant entre les quatre genres anciennement connus, et opérant entre eux des transitions plus ou moins intimes, en même temps que détruisant la possibilité d'une classification de tous les *Viverra* en série linéaire. A tous ces genres, ou du moins à ceux d'entre eux qui devront être conservés, j'en ai présentement deux autres à ajouter, et par eux de nouvelles transitions vont encore se trouver réalisées. L'un, que je nomme pour cette raison même GALIDIE, *Galidia*, tend à lier, avec les Mustéliens, les Mangoustes, les Genettes, et par elles tout le groupe des Viverriens, déjà lié par d'autres groupes avec les Féliens, et surtout, par d'autres encore, avec les Ursiens. L'autre, auquel je donne le nom d'ICHNEUMIE, *Ichneumia*, propre à rappeler ses analogies avec l'un des types les plus voisins, lie très intimement les Mangoustes avec le genre nouvellement établi, et encore imparfaitement connu, des Cynictis. Le premier se compose de trois espèces de Madagascar, dont l'une à peine connue, et les deux autres entièrement nouvelles. Le second compte de même, dès à présent, trois espèces dont deux connues déjà par de bonnes descriptions, et dont l'autre paraît encore inédite. »

Voici les phrases caractéristiques dans lesquelles l'auteur résume les descriptions étendues qu'il donne dans le cours de son mémoire, de ces deux genres nouveaux.

I. ICHNEUMIE, *ICHNEUMIA.* — Paumes et plantes en très grande partie velues; membres assez élevés; cinq doigts à chaque pied; pouces courts et placés en haut, surtout en arrière; ongles assez grands, un peu recourbés, obtus. — Vingt dents à chaque mâchoire; à la supérieure, trois fausses molaires, une carnassière, deux tuberculeuses de chaque côté; à l'inférieure, quatre fausses molaires, une carnassière, une tuberculeuse; troisième fausse molaire supérieure et quatrième inférieure, à quatre tubercules obtus; tuberculeuses des deux mâchoires assez étendues. — Oreilles à conques très larges et très courtes, un mufle; nez assez prolongé. — Queue longue, nullement préhensile; une poche anténanale. — Pelage composé de deux sortes de poils; les soyeux, assez longs, rudes, peu abondans; les laineux, doux, abondans et plus ou moins visibles à travers les soyeux. — Crâne renflé dans l'intervalle et un peu en arrière des orbites; pourtour orbitaire complètement osseux : arcade zygomatique étroite et peu écartée du crâne.

Ce genre habite l'Afrique, dans la plus grande partie de son étendue continentale. Ses espèces, insectivores, en même temps que carnivores, et vivant dans des terriers, sont les suivantes:

1°. *Ichneumia albicauda* (*Herpestes albicaudus.* Cuv.; *Ichneumon albicaudis*. Smith). Corps d'un cendré fauve très peu tiqueté, passant au noirâtre en dessus, principalement sur la croupe qui est noire; queue blanche dans les trois derniers quarts de sa longueur. Habite l'Afrique australe et le Sénégal.

2°. *Ichneumia albescens*, espèce nouvelle, ou peut-être déjà connue, mais non distinguée de la précédente (*Herpestes leucurus*, Ehrenb.?). Corps d'un cendré clair, très tiqueté de blanc; queue variée de blanc et de noir dans sa première moitié, blanche dans la seconde. Habite le Sennaar et peut-être le Dongola.

3° *Ichneumia gracilis* (*Herpestes gracilis*. Rupp.). Corps d'un cendré un peu jaunâtre, partie postérieure de la queue noire. Habite l'Abyssinie.

II. GALIDIE, *GALIDIA.* — Plantes, sauf les talons et paumes nues; membres assez courts; cinq doigts à chaque pied; en arrière, le médian et le quatrième égaux; mais en avant le médian plus long, puis le quatrième, puis le second, puis, mais avec une grande différence de longueur, l'externe, et enfin l'interne qui est le plus court; ongles, les antérieurs surtout, assez longs, médiocrement arqués, demi rétractiles, assez aigus à leur extrémité. — A la mâchoire supérieure, vingt dents, ou seulement dix-huit, suivant que la première molaire, qui est rudimentaire, existe ou n'existe pas; à la mâchoire inférieure, dix-huit. Incisives supérieures externes; très grandes et échancrées en dehors et en arrière; canines supérieures presques droites, aplaties en dedans les inférieures; arquées. De chaque côté, supérieurement, trois ou deux fausses molaires, une carnassière, deux tuberculeuses; inférieurement, trois

fausses molaires, une carnassière, une tuberculeuse. Tuberculeuses moins étendues que les carnassières. — Oreilles à conques de largeur et de longueur moyennes; un mufle; nez médiocrement prolongé. — Queue moins longue que le corps, nullement préhensile. — Poils soyeux, médiocrement longs, serrés, cachant les laineux. — Crâne à peine renflé entre les orbites, et se rétrécissant seulement en arrière de ces fosses. Apophyses post-orbitaires des frontaux et des jugaux ne se joignant pas.

Ce genre se compose de trois espèces, toutes de Madagascar. La première paraît avoir été fort anciennement indiquée par Flacourt, et M. Smith en a récemment décrit les couleurs, sans lui avoir d'ailleurs imposé aucune dénomination, soit générique, soit spécifique. Les deux autres espèces sont nouvelles.

1°. *Galidia elegans.* Corps d'un beau rouge marron foncé; queue presque aussi longue que le corps, ornée de larges anneaux alternativement noirs et de la couleur générale du pelage.

2°. *Galidia unicolor.* Corps d'un brun rougeâtre tiqueté de fauve et de noir; queue beaucoup plus courte que le corps et de même couleur que lui.

3°. *Galidia olivacea.* Corps d'un brun olivâtre, tiqueté de fauve; queue de même couleur que le corps.

Outre la description détaillée de ces deux genres et de ces six espèces, M. Isidore Geoffroy donne une description plus succincte d'un autre carnassier de Madagascar inscrit depuis long-temps dans les catalogues, sous les noms de *Mustelo striata*, Geoff. S.-H., ou de *Putorius striatus*, Cuv. Cet animal, dont on n'avait connu jusqu'à présent qu'un très jeune individu, doit être reporté, en raison des conditions de son système dentaire, parmi les Viverriens, et devenir le type d'un genre voisin, mais distinct des Galidies, auquel le nom de *Galictis* est donné par M. Isidore Geoffroy, comme pouvant exprimer assez heureusement les rapports naturels de ce nouveau genre. Enfin le mémoire de M. Isidore Geoffroy contient aussi quelques rectifications au sujet du genre *Cynictis*, nouvellement établi par Ogilby, et des remarques sur le Vansire de Buffon et plusieurs autres animaux mal connus du groupe des Viverriens.

(*Académie des Sciences*, 23 octobre 1837.)

Sur le système dentaire du Protèle, par M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire. (Extrait.)

On sait qu'autant les conditions du système dentaire se montrent variables dans certains ordres de mammifères, tels que les édentés, les cétacés, etc., autant elles sont constantes dans le groupe des carnassiers proprement dits

ou carnivores. Chez ceux-ci, après les incisives, dont le nombre est même invariable (si ce n'est peut-être chez l'Enhydre), viennent des canines toujours semblablement disposées, puis des molaires, de deux sortes; les unes, antérieures, de forme très simple, et seulement accessoires; ce sont les fausses molaires; les autres, qui sont les carnassières et les tuberculeuses, postérieures, de forme très complexe, et jouant le principal rôle dans les fonctions dévolues au système dentaire. Ces deux sortes de dents se retrouvent également, soit parmi les dents primitives ou de lait, soit parmi les dents permanentes, quelques différences que puis senailleurs présenter les deux appareils successifs de dentition.

Ces conditions générales du système dentaire des carnassiers ont avec les caractères de leurs autres systèmes organiques, une corrélation si évidente qu'on pourrait à la première vue la croire nécessaire; et tant qu'aucune exception n'a été connue, on a pu supposer toute exception impossible. Cependant, il y a dix-sept ans environ, le mémorable voyage de M. de Lalande dans l'Afrique australe fit connaître dans le Protèle un animal pourvu de molaires établies sur un type tout différent, bien que ce genre remarquable appartienne incontestablement au groupe des carnivores par l'ensemble de ses caractères, et même qu'il offre avec le genre hyène, spécialement avec l'hyène rayée, une analogie telle, que l'analyse de ses caractères génériques est presque nécessaire pour l'en distinguer.

A la vérité, les Protèles rapportés par M. de Lalande étaient jeunes. En les voyant pourvus seulement de quelques molaires très simples, plus ou moins rapprochées de la forme conique, à une seule pointe, mal venues et cachées en partie dans les gencives, il était donc naturel de penser qu'on n'avait encore sous les yeux qu'une première forme du système dentaire, conservée chez de jeunes sujets un peu plus long-temps que d'ordinaire, par des causes accidentelles. Telle fut l'opinion qu'émit M. Cuvier; et c'est dans la pensée que le système dentaire définitif du Protèle devait être analogue à celui des Civettes, que l'illustre auteur du *Règne animal* décrivit sous le nom de *Genette* ou *Civette hyénoïde*, l'animal découvert par M de Lalande.

En adoptant, comme l'ont fait plusieurs zoologistes, l'opinion émise par M. Cuvier sur le système dentaire du Protèle, cet animal se trouverait déjà par rapport à tous les autres carnassiers, dans des conditions très exceptionnelles. Ainsi que je l'ai dit, le premier appareil dentaire, chez ces animaux comme chez les quadrumanes et l'homme lui-même, se compose, outre les incisives et les canines, de molaires de deux sortes; et même les molaires de lait sont généralement analogues, par l'ensemble de leurs caractères, à une partie des molaires de remplacement. Le remplacement d'un appareil dentaire aussi singulier que celui du Protèle, par un système dentaire établi sur le type commun, et surtout identique avec celui de tel ou tel autre carnassier, serait une anomalie peut-être plus grande encore que le remplacement de molaires exceptionnelles par d'autres molaires pareillement en dehors du type commun.

En établissant en 1824 (1), le genre Protèle, j'étais donc fondé à penser que son système dentaire définitif présenterait, comme son système dentaire temporaire, des caractères véritablement génériques ; et il y avait même lieu de présumer que ces caractères offriraient un degré d'intérêt bien supérieur à celui qui s'attache d'ordinaire à des différences propres à distinguer l'un de l'autre deux groupes voisins. Aussi, depuis treize ans, n'ai-je négligé aucune occasion de recueillir des renseignemens, et surtout de faire par moi-même des observations sur les individus en assez grand nombre qui ont été successivement envoyés en France par MM. Verreaux, neveux de M. de Lalande, et livrés après lui, avec un égal succès, à l'exploration de l'Afrique australe. Tout récemment encore une immense collection rapportée par l'un d'eux, vient de me fournir encore de nouveaux matériaux dont l'examen a confirmé les résultats de mes recherches antérieures, et m'autorise à présenter comme positif un résultat que j'avais déjà énoncé depuis plusieurs années, mais avec doute, dans mes leçons au Muséum d'histoire naturelle (2), savoir : que le Protèle, même adulte, a des molaires simples, imparfaites, semblables à celles que j'ai décrites et figurées autrefois d'après de jeunes sujets ; en d'autres termes, toutes analogues à de simples fausses molaires. Parmi les individus que j'ai examinés, la plupart m'ont présenté quatre de ces dents simples et imparfaites de chaque côté et à chaque mâchoire ; mais, sur les quatre, il en est presque toujours quelques-unes qui, tout-à-fait rudimentaires, restent cachées dans les gencives. Quelquefois même, j'ai vu, chez des individus paraissant également adultes, l'une des molaires manquer totalement. Ainsi, non-seulement le Protèle adulte n'a pas un système dentaire de *viverra*, mais ses molaires ne sont comparables à celle d'aucun autre carnassier. Il faut descendre jusqu'aux édentés et aux cétacés, pour trouver un ensemble de dents aussi simples ; et ici, fait unique dans la série animale, elles se trouvent associées avec des incisives et des canines parfaitement analogues, par leurs formes et leurs dispositions, à celles des autres carnassiers.

L'état adulte de plusieurs des individus sur lesquels j'ai étudié ce système dentaire, est attesté par l'état avancé de leur ossification, notamment par leurs tubérosités occipitales très développées. J'ajouterai que MM. Verreaux, qui ont vu un nombre plus considérable encore de Protèles, ont trouvé à tous le même système dentaire, sans excepter une femelle qui allaitait, et dont l'état adulte est par conséquent incontestable, indépendamment de toute autre preuve. Enfin

(1) Voyez *Description d'un nouveau genre de mammifères carnassiers sous le nom de* PROTÈLE, dans le tome XI des Mémoires du Muséum d'histoire naturelle, et l'article *Protèle* du Dictionnaire classique d'histoire naturelle, tome XIV.

(2) Voyez l'analyse de mon cours de 1835, que M. Gervais a bien voulu publier sous ce titre : *Résumé des leçons de Mammalogie*, professées au Muséum de Paris, pendant l'année 1835, par M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, Paris, in-8, 1836.

je dois à M. de Joannis, lieutenant de vaisseau, commandant en second du *Luxor*, et bien connu des zoologistes par ses recherches sur les Poissons et les Mollusques, le dessin d'un animal trouvé mort en Nubie, et qui est incontestablement un Protèle, quoique cet animal ne nous ait jamais été envoyé que de l'Afrique Australe. Ce Protèle de Nubie, peut-être d'une autre espèce que le *Proteles Lalandii*, avait encore exactement le même système dentaire déjà connu chez tant d'individus du Cap.

Le Protèle manque donc bien certainement de dents propres à la mastication dans son état adulte comme dans son premier âge : il avale nécessairement sans mâcher, comme au reste le font si souvent aussi, quoique pourvus d'un appareil dentaire si puissant, quelques autres carnassiers voisins des Protèles, notamment les Hyènes.

Il était intéressant de savoir quel est le genre de nourriture d'animaux carnivores qui n'ont ni carnassières, comme les espèces vraiment carnivores, ni tuberculeuses, comme celles qui associent en partie le régime végétal au régime animal. Les notes que j'ai demandées à M. E. Verreaux m'ont fourni un fait intéressant : le Protèle vit en partie de la chair de très jeunes Ruminans, principalement de très jeunes agneaux, en partie et surtout des énormes loupes graisseuses qui entourent la queue chez les Moutons africains. Il est inutile d'insister sur la concordance remarquable qui existe entre ces habitudes et les conditions exceptionnelles du système dentaire du Protèle.

(*Académie des Sciences, le 23 octobre 1837.*)

NOTE *sur la découverte de deux nouvelles espèces de Quadrumanes fossiles dans les montagnes Suvalik*, par MM. FALKONER et CAUTLEY. (Extrait.)

Nous avons déjà signalé la découverte d'une mâchoire de singe fossile, découverte dans les montagnes du *Sub-Himalaya*, par MM. Baker et Durand. Les auteurs du Mémoire que nous annonçons ici ont rencontré d'autres débris qu'ils rapportent également à l'ordre des Quadrumanes et qu'ils considèrent comme ayant appartenu à deux espèces de plus petite taille que la précédente, mais offrant aussi les caractères propres aux Singes de l'ancien continent.

Les couches qui renferment ces débris de Quadrumanes ou des couches faisant partie de la même formation, renferment des ossemens de chameau et d'antiope ; l'*Anoplotherium posterogenium* (espèce nouvelle d'un genre caractéristique des terrains teraires, les plus anciens de l'Europe) du *Crocodilus biporcatus* et du *Leptorynchus gangeticus* qui de nos jours encore habitent en nombre immense les rivières de l'Inde, et du *Megalochelys Sivalensis*,

énorme Chélonien d'espèce nouvelle, et qui rappelle par ses formesgigantesques les grands reptiles de la période secondaire. On voit donc qu'il existait ici, en même temps que les Quadrumanes dont il vient d'être question, des animaux appartenant a des types propres à tous les âges géologiques depuis celui de la craie jusqu'à la période actuelle.

(Journal of the Asiatic, soc. of Bengal, vol. 6, *pag.* 354, *et Philos. Magazine, n°* 71.)

NOTE *sur quelques Mammifères nouveaux de l'Australasie,* par M. OGILBY (Extrait.)

M. Ogilby a lu à la Société Linéenne de Londres, séance du 5 décembre, un mémoire sur les caractères de la Faune Australasienne et sur quelques Mammifères appartenant à l'ordre des Rongeurs, trouvés récemment dans la Nouvelle-Hollande. Presque tous les Mammifères de ce vaste continent appartiennent, comme on le sait, au type des Marsupiaux, et les seules exceptions à cette règle, connues jusqu'à ce jour, étaient le chien (qu'on peut supposer y avoir été apporté par les premiers habitans), l'Hydromys et deux ou trois espèces de Rats. Or il est très remarquable de voir que les espèces nouvelles signalées aujourd'hui, soient aussi des Rongeurs, animaux qui paraissent avoir plus d'affinité naturelle avec les Marsupiaux que les autres Mammifères.

L'un de ces quadrupèdes nouveaux ressemble un peu à un petit lapin qui aurait une longue queue, et a reçue pour cette raison le nom générique de *Conilurus*. Le second appartient à un genre déjà établi, mais n'en est pas moins intéressant à cause de son origine; c'est une véritable Gerboise qui se distingue de celles de l'Asie et de l'Afrique, par l'existence de quatre doigts aux pattes postérieures. M. Ogilby désigne cette espèce sous le nom de *Dipus Mitchellii.*

(*London and Edinburgh Philosophicæ Magazine,* n° 71.)

NOUVELLES EXPÉRIENCES *sur la nature de la maladie contagieuse qui attaque les Vers à soie, et qu'on désigne sous le nom de* MUSCARDINE,

Communiquées à l'Académie des Sciences le 20 novembre 1837

Par M. VICTOR AUDOUIN,

Professeur-administrateur au Museum d'Histoire naturelle, membre de la Société royale et centrale d'agriculture de Paris.

Quel phénomène de physiologie plus curieux que celui que nous montre un végétal vivant en parasite à l'intérieur d'un animal et ne lui donnant la mort qu'au bout de quelques jours, lorsque les nombreux filamens qu'il pousse ont envahi de proche en proche et enlacé dans un réseau inextricable tout le tissu sous-cutané de son corps ! (1)

Telle est cependant la nature et telle est la cause réelle de la maladie si désastreuse qui attaque les Vers à soie, et que l'on désigne en France sous le nom de *Muscardine.*

Un fait de ce genre méritait bien de fixer l'attention; aussi n'ai-je pas cru entreprendre un travail inutile que de le soumettre à un nouvel examen, en employant une méthode particulière d'investigation, qui ne laissât subsister à son égard aucun doute dans les esprits.

J'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 25 juillet 1836, les résultats auxquels m'ont conduit ces recherches.

(1) Ces filamens rameux d'apparence radicellaire, correspondent à ce que M. Dutrochet désigne sous le nom de *Thallus.* Voyez ses divers mémoires et particulièrement celui relatif à l'origine des moisissures (*Ann. des Sc. nat.* 2e série, *Bot.*, tom. 1, p. 30).

Depuis lors plusieurs savans distingués, MM. Turpin et Montagne, à Paris, et à Montpellier, MM. Dunal, Balard, Descoubet, Cauvy et Berard, ont étudié d'une manière spéciale la Muscardine. Et cependant, malgré tant de louables efforts, le sujet n'est pas encore épuisé; non pas qu'il faille, je pense, apporter de nouvelles preuves pour établir la réalité du fait principal; mais parce que aussitôt que dans les sciences une vérité fondamentale vient à surgir, on voit se former et s'étendre autour d'elle une vaste carrière à l'observation.

Voilà ce qui rend compte des nombreux travaux ayant chacun leur degré d'intérêt et d'utilité, dont la Muscardine a été l'objet, depuis que M. Bassi et nous-même avons attiré sur cette singulière maladie l'attention des naturalistes.

Je ne viendrais pas aujourd'hui en augmenter la liste et occuper de nouveau les instans de l'Académie, si les faits que j'ai à exposer ne se liaient d'une manière intime aux expériences que j'ai consignées dans mon premier mémoire, et s'ils n'en étaient en quelque sorte le complément nécessaire.

C'est ainsi que j'avais beaucoup regretté que les circonstances ne m'eussent pas permis de m'assurer si la Muscardine était une affection particulière au Ver à soie et dont l'origine remonterait soit à l'introduction de l'insecte en Europe, soit au transport qui a eu lieu postérieurement de quelques-unes de ses variétés; ou bien si cette maladie ne serait pas générale à la classe des insectes, inhérente à notre climat, et capable ensuite de prendre dans certaines circonstances favorables, un très grand développement.

Déjà j'avais constaté que si la matière d'apparence farineuse, ou, pour parler plus exactement, le cryptogame dont se couvrent les vers à soie morts de Muscardine, était introduit par voie d'inoculation dans le corps de plusieurs chenilles ou autres larves d'espèces variées et très différentes, il leur occasionait une maladie à laquelle elles ne résistaient pas, et qui offrait tous les caractères de la Muscardine. Puis se m'étais assuré que l'efflorescence blanche qui ne tardait pas à se montrer sur leurs cadavres, transportée de nouveau sur des vers à soie reproduisait la même affection avec la série des

mêmes symptômes, sans que dans ce double transport, les propriétés du principe contagieux aient été en rien altérées.

Ce fait curieux que je me suis exercé maintes fois à reproduire dans le courant de mes expériences ne décide pourtant pas la question, il prouve seulement que des insectes d'une autre espèce, d'un autre genre, d'une autre famille et d'un autre ordre que le Bombix de la soie sont aptes à recevoir l'infection, qu'ils y succombent de la même manière, et que le germe végétal en passant par leur corps ne perd rien de sa nature et de son action.

Cependant on rencontre quelquefois dans la campagne des cadavres de chenilles, de chrysalides et d'insectes parfaits couverts de moisissures blanches.

Sont-ce là des végétations en tout semblables à celles qui se montrent sur les vers à soie muscardinés? ont-elles commencé à se développer dans le corps de l'insecte, pendant qu'il vivait? sont-elles la cause immédiate de sa mort, ou bien, la plante cryptogame aurait-elle pris naissance, comme cela se voit si souvent sur la matière animale, après qu'elle a été privée de vie?

Pour répondre à ces questions, il eût fallu démontrer que ces productions végétales, trouvées sur des cadavres et inoculées à des insectes vivans, leur communiquait la Muscardine. Cette expérience n'a pas été tentée, que je sache; mais il eût été mieux encore d'arriver à produire naturellement chez eux cette maladie, afin que la suivant, dès son origine, et dans toutes ses phases, on pût constater sa parfaite identité avec l'affection qui envahit les magnaneries. Toutefois on devait craindre en se livrant à cet essai d'être arrêté par un obstacle du même genre que celui qu'a rencontré M. Bassi, en opérant sur les vers à soie; c'est que, bien qu'on puisse à volonté transmettre la Muscardine par inoculation d'un ver à soie à un autre ver, puis de celui-ci à un insecte d'une espèce très différente, et que cette maladie redoutable se propage si facilement d'elle-même par voie de contagion que souvent tous les vers d'un atelier en sont simultanément atteints et meurent sans exception, il est cependant très difficile, impossible même, suivant lui, de la faire

naître *spontanément* dans les lieux où l'infection ne règne pas.

Aucune des tentatives qu'il a faites pour obtenir ce résultat ne lui a réussi, et cela paraît si étonnant, surtout quand on voit qu'il n'hésite pas à présager le non-succès, qu'on se demande si, lorsqu'il fit ces expériences, l'auteur avait une connaissance bien exacte de la nature de la maladie.

C'est en effet en m'appuyant sur cette connaissance, c'est en réfléchissant que le principe de la Muscardine est en tout analogue au principe des moisissures, qui, répandues dans l'air, végètent sur une foule de corps, lorsque certaines conditions favorables les entourent; c'est, dis-je, en m'arrêtant à ces réflexions, que je n'ai pas désespéré de le rencontrer également dans l'atmosphère au milieu duquel je viendrais à expérimenter, et de le voir bientôt se développer *spontanément* sur des insectes vivans que je placerais dans des circonstances convenables d'humidité et de chaleur.

Voici, parmi les expériences que j'ai tentées, celles qui m'ont le mieux réussi :

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

J'élevais chez moi, au Jardin du Roi (1), plusieurs larves d'une espèce de Capricorne du genre Saperde (*Saperda carcharias*) qui se nourrit aux dépens de l'aubier des Peupliers, particulièrement des peupliers dits de Canada, et cause à ces arbres un très grand dommage. (2)

Le 15 août 1836, je fis choix de deux tronçons de ces arbres, hauts de 22 centimètres sur 5 à 6 de largeur, et après m'être assuré que chacun renfermait trois insectes bien vivans à l'état de larves, je plaçai séparément ces deux petites bûches dans

(1) Toutes mes recherches pour transmettre la Muscardine aux vers à soie, ont été faites à la campagne. J'ai entrepris celles-ci à Paris, afin que si la maladie venait à se développer à la suite de mes expériences, on ne vînt pas à supposer quelle était due au voisinage des insectes infestés. J'ajouterai que les précautions les plus minutieuses furent prises pour qu'on ne pût avoir aucun doute sur ce point.

(2) J'avais jugé plus convenable d'expérimenter sur des insectes autres que les vers à soie, et certaines raisons me décidèrent à donner la préférence à des larves lignivores.

deux grands bocaux en verre qui étaient du double plus élevés et plus larges qu'elles.

L'un des bocaux fut couvert simplement d'une étoffe de gaze de manière à permettre à l'air de circuler librement dans son intérieur. Au contraire, je fermai l'autre avec une feuille de fort papier ficelée autour de l'ouverture, et je la perçai de quelques petits trous. J'avais préalablement introduit dans ce dernier bocal une grande quantité de mousse, de manière à le remplir exactement, puis je l'avais humectée avec de l'eau.

Ces deux bocaux furent placés dans un cabinet où ils pouvaient recevoir les rayons du soleil, de deux à six heures du soir; la température qu'éprouvaient les larves soumises à l'expérience variait donc beaucoup dans les vingt-quatre heures.

Quant à l'état hygrométrique de l'asmosphère contenu dans les deux bocaux, on conçoit qu'il était très différent dans le vase où l'on avait placé de la mousse humide et dans celui qui n'en renfermait pas.

Les choses étant ainsi disposées, et de telle sorte qu'on pût facilement observer les insectes sans qu'il fût nécessaire de leur apporter aucun dérangement (1), je commençai à devenir attentif à ce qui allait se passer.

Le 16 août toutes mes larves paraissaient bien portantes; elles continuaient à creuser le bois pour s'en nourrir. Durant huit jours, c'est-à-dire jusqu'au 23, je ne remarquai aucun changement; mais le 24 août au matin, deux des larves qui occupaient le tronçon de peuplier entouré de mousse humide, me semblèrent languissantes : à midi je les trouvai mortes. Leur corps, encore assez flasque, avait fort peu changé de couleur; peut-être offrait-il une nuance légèrement rosée. Le lendemain 25, il avait pris un peu de consistance, et le soir du même jour il était déjà devenu assez raide pour ne pouvoir plus être plié.

(1) A cet effet j'avais fendu longitudinalement les galeries occupées dans le bois par les larves, et ainsi ouvertes je les avais appliquées contre la paroi du bocal, sa transparence me permettait de les voir parfaitement; mais craignant qu'une lumière permanente ne les inquiétât, je recouvrais chaque fois le point où elles se tenaient, avec un écran qui les mettait dans la condition d'obscurité où elles sont naturellement à l'intérieur des galeries qu'elles creusent.

Enfin, le 26, les deux cadavres se couvraient déjà d'une légère efflorescence blanche; je les retirai alors du bocal, afin que cette végétation extérieure ne fût pas trop activée par l'humidité qui y régnait, et je les plaçai dans une boîte de carton, fermée avec un couvercle en verre. L'efflorescence continua à croître et à s'étendre : bientôt elle devint générale.

Elle était blanche comme de la farine, et l'inspection que j'en fis au microscope me montra qu'elle consistait en filamens blancs supportant pour la plupart des petits corps sphériques, qui souvent les terminaient, mais, qui souvent aussi étaient disposés en séries sur deux lignes, ordinairement dans le voisinage de l'extrémité.

La structure de ces filamens, la configuration de ces globules, l'aspect tout entier de ces végétations ne me permettaient guère de douter qu'ils n'appartinssent à quelque Botrytis; et je ne voyais aucun caractère qui pût me les faire distinguer spécifiquement de celui que j'avais si souvent observé sur les vers à soie morts de muscardine. (1)

Ce bocal contenait une troisième larve. Elle continua de vivre, se métamorphosa même en nymphe, et au printemps de 1837 elle se changea en insecte parfait; mais, cet insecte fut atteint de muscardine à ce dernier état; il mourut avant que de sortir de l'aubier du peuplier et son corps ne tarda pas à se couvrir de végétations blanches.

Quant aux trois larves de Saperdes mises en observation dans le bocal où l'air pouvait circuler librement et n'avait pas été chargé d'humidité, elles arrivèrent toutes à bien et donnèrent chacune dans les derniers jours de mai de cette année un capricorne de l'espèce que j'ai mentionnée : (*Saperda carcharias*).

(1) Je mets sous les yeux de l'Académie une de ces larves de Saperde muscardinée; on remarquera que le cryptogame parasite a tellement pénétré tous les tissus, et recouvre si exactement toutes les parties extérieures de cet insecte, qu'il l'a rendu méconnaissable. J'ai placé à côté une larve saine retirée de l'alcool, afin qu'on puisse juger du changement qui a eu lieu. L'altération pathologique est ici infiniment plus profonde que dans les vers à soie.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

En même temps que je faisais cette première expérience sur les larves de Saperde, j'en avais disposé une seconde qui n'en différait que parce que les tronçons d'arbres étaient remplacés par de la sciure de bois mise à sec pour l'un des cas, et humectée dans l'autre avec de l'eau. J'y soumis des larves également lignivores, mais d'un genre très différent; c'étaient des larves d'un Bupreste, rare dans nos environs (*Bupr. Berolinensis*), dont j'avais pu, par un heureux hasard, me procurer une dizaine d'individus sur des troncs de Frêne de la forêt de Compiègne. (1)

J'expérimentai sur quatre larves de cette espèce.

Les résultats furent à fort peu de chose près semblables à ceux de la première expérience. Deux larves mises dans de la sciure de bois de Frêne, maintenue humide et renfermée dans un bocal clos avec un bouchon en liège, survécurent vingt-huit jours; le vingt-neuvième elles moururent subitement, et dès le trente-unième jour leur corps fut couvert des végétations blanches caractéristiques de la Muscardine. Les deux autres larves de Bupreste placées au milieu d'une poussière de bois semblable, avec cette condition qu'elles y étaient à sec, continuèrent à vivre sans offrir aucun indice de la maladie.

Peut-être me serais-je arrêté à ces deux expériences comme étant suffisantes pour démontrer que la Muscardine attaque d'autres insectes que les Vers à soie, et qu'elle peut, je n'ose dire s'engendrer, mais se développer spontanément chez eux, lorsque certaines circonstances d'humidité et de chaleur concentrées se trouvent réunies, si M. le Dr. Bassi ayant obtenu des résultats fort analogues en opérant à-peu-près de la même manière sur des Vers à soie et ayant été naturellement conduit

(1) Je crois avoir fait connaître le premier les métamorphoses des insectes du genre Bupreste. Depuis, ces observations ont été confirmées par M. Aubé, qui a étudié surtout quelques larves du genre Agrilus, sous-division du genre Bupreste.

à admettre cette croyance, n'eût ensuite professé le contraire, se fondant sur ce que la maladie qu'il avait su produire, manquait de l'un des caractères les plus saillans de la Muscardine; c'est-à-dire *qu'elle n'était pas transmissible par voie de contagion.*

Ce fut en vain qu'il mit des Vers à soie sains en présence de la matière blanche qui avait végété sur les individus morts dans ses expériences; ce fut en vain qu'il en frotta leur corps et qu'il la leur inocula, jamais il ne put leur communiquer la maladie.

En était-il de même du cryptogame que j'avais fait naître dans les larves de Capricorne et de Bupreste?

La question me parut importante à examiner, mais la saison trop avancée ne me permettait plus de tenter l'expérience sur des Vers à soie (1). Je dus la remettre à l'année suivante.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

J'avais commencé à la fin du mois de mai 1837 une petite éducation de Vers à soie provenant d'une variété très estimée originaire de Valence en Espagne, et que m'avait remise M. Blanco, professeur d'agriculture à Saint-Jacques de Compostelle. Le 4 juillet, je choisis vingt de ces Vers ayant subi leur dernière mue et prêts à filer leur cocon.

Je leur inoculai à l'aide d'une aiguille, sur le côté droit du neuvième anneau, une très petite parcelle de l'efflorescence blanche qui depuis 11 mois couvrait le corps de l'une des larves de Capricornes, chez lesquelles j'avais fait naître spontanément l'année précédente une maladie mortelle, qui présentait tous les caractères de la Muscardine.

Le 5, le 6 et le 7 juillet, mes Vers à soie ne montraient rien de particulier; la cicatrisation s'était faite, comme d'ordinaire, très promptement. Dans cet intervalle de trois jours, le thermo-

(1) Je tenais à transmettre la contagion à des Vers à soie, autrement il m'eût été facile de rencontrer encore beaucoup d'insectes très favorables à l'expérience.

mètre centigrade avait marqué 20 à 28 degrés et le temps s'était maintenu constamment beau et sec.

Le 8 juillet au matin, une des chenilles fut trouvée morte.

Le 9, son cadavre avait pris de la raideur et une teinte violacée.

Le 10, il était devenu dur, et le 11, la végétation à aspect farineux commençait à poindre dans les ouvertures des organes respiratoires et dans les interstices des anneaux.

Treize autres Vers à soie moururent peu de temps après le premier, et, au plus tard, le 9 juillet. Ils offrirent tous les mêmes mp tômes durant la maladie et les mêmes phénomènes après la mort. Un seul commença à filer son cocon; mais à peine en avait-il construit la bourre qu'il fut saisi et le laissa inachevé. Cependant, cinq chenilles résistèrent à l'inoculation, elles se métamorphosèrent en nymphe puis en papillon.

Cette expérience me paraît concluante; elle prouve évidemment que la maladie dont j'ai obtenu en 1836 le développement spontané, dans les larves de Capricorne, joint à tous les autres caractères de la Muscardine celui d'être contagieuse, et que, transmise à des Vers à soie, elle se montre chez eux sous l'aspect ordinaire, sans qu'il soit possible, par aucun moyen, de reconnaître son origine.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Ne voulant pas m'en tenir à une seule expérience et désirant multiplier les chances de réussite, j'avais cru devoir tenter aussi l'épreuve de la contagion avec le Botrytis qui, en 1836, s'était développé spontanément dans le corps de la larve du Bupreste.

Le même jour, 4 juillet 1837, je l'inoculai à dix Vers à soie.

Le 7, à 4 heures du soir, un des individus avait succombé; deux heures après, un second fut trouvé mort; cinq autres périrent dans l'espace de 24 heures; trois échappèrent. Tous les individus atteints par la maladie offrirent exactement les mêmes symptômes qui accompagnent la Muscardine lorsqu'elle se développe dans les magnaneries; et quant au Cryptogame, il suivit une marche analogue dans son développement.

En effet, je m'attachai à l'étudier sous ce point de vue, et je reconnus par la dissection que 24 heures après son introduction sous la peau du Ver à soie, la petite parcelle avait déjà poussé de toutes parts des filamens, qui par leur enchevêtrement et leur aspect, représentaient exactement cette partie originaire de tout Cryptogame que M. Dutrochet a si bien fait connaître et qu'il désigne sous le nom de *Thallus*.

Ce thallus, formé de tigelles rameuses et articulées, était aussi en tout semblable à celui que j'avais précédemment observé dans les Vers à soie, et dont on trouvera la figure dans mon premier Mémoire.

Quelques jours plus tard, le Cryptogame continuant de croître, avait traversé la peau du Ver à soie et la couvrait d'une belle végétation blanche comme de la neige. L'examen microscopique que j'en fis me montra de nombreuses tigelles pourvues la plupart de sporules et parfaitement analogues au *Botrytis Bassiana*.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Cependant, on pouvait se demander si maintenant ces Vers à soie, qui avaient reçu l'infection d'insectes très différens de leur espèce (la larve du Capricorne et celle du Bupreste), la transmettraient aussi facilement à d'autres Vers à soie et si dans ce nouveau transport les caractères du Cryptogame, comme de la maladie, resteraient encore les mêmes.

Je me suis assuré qu'il en était ainsi par l'expérience suivante.

Dix Vers à soie, dont le corps était couvert de végétations, provenant de la troisième expérience, c'est-à-dire qui avaient reçu la maladie par l'inoculation du Cryptogame pris sur les larves de Capricorne, furent placés, le 13 juillet, dans une boîte vitrée, au milieu de cent Vers à soie très bien portans, et qui depuis quatre jours avaient subi leur troisième mue. Le 17 juillet, dix-huit étaient morts par la simple absorption des sporules du Cryptogame, soit que ces sporules aient été disséminées dans l'air, soit que ces Chenilles aient eu le

contact direct des Vers à soie muscardinés. La mortalité devint bientôt générale.

Tous les individus qui succombèrent, et le nombre s'élevait le septième jour à quatre-vingt-quinze, offrirent, durant la maladie et après la mort, tous les signes de la Muscardine.

Cette expérience, ajoutée aux précédentes, ne laissa aucun doute dans mon esprit, sur la similitude parfaite qui existe entre l'affection à laquelle succombent les Vers à soie dans les magnaneries, et celle qui attaque tout autre insecte à l'état libre.

Cette ressemblance paraîtra encore plus frappante, si je dis que cette maladie peut, dans la nature comme dans nos ateliers, prendre tout-à-coup un grand développement, et que c'est à cette cause qu'on doit quelquefois attribuer la disparution instantanée d'insectes qui, s'étant montrés en très grand nombre, auraient dû l'année suivante pulluler en proportion.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Je ne voulais pas abandonner mes expériences sur les Vers à soie sans en tenter une nouvelle, à laquelle j'avais songé l'an dernier, mais trop tard.

M. Bassi avait avancé que la Muscardine, développée dans les magnaneries, n'était contagieuse que dans le cas où les Vers à soie présentaient une efflorescence blanche à la surface de leur cadavre; que si, par des circonstances particulières et qui se voient quelquefois; l'efflorescence avortait, le mal ne pouvait pas se transmettre, l'expérience l'avait mainte fois démontré à nos éleveurs du midi. Or, on conçoit pourquoi il doit en être ainsi maintenant qu'on sait que la matière blanche, d'apparence farineuse, n'est autre chose qu'un Cryptogame dont les tigelles sont chargées de sporules, facilement disséminables dans l'air. Mais si ce fait est constamment vrai à l'ordinaire et dans l'état, je dirai naturel, s'ensuit-il que la propriété reproductive du Cryptogame n'existe que dans la semence? Ne sait-on pas qu'un grand nombre de végétaux, d'animaux même peuvent se reproduire par certaines parties détachées du corps principal?

Le Botrytis, qui appartient à un des derniers degrés de l'échelle végétale, offrira-t-il un phénomène analogue, et, par exemple, son réseau radicellaire, ou, pour parler plus exactement, son Thallus jouira-t-il de cette faculté reproductive? Ne pourrait-il pas continuer à croître, si on le mettait en contact avec les tissus vivans d'un insecte, et, dans tous les cas, quel serait sur l'animal l'effet de cette inoculation? Occasionnerait-elle à cet insecte la Muscardine?

L'expérience était curieuse à faire.

Le 9 juillet, vers le milieu du jour, je pris un Ver à soie de ma troisième expérience et qui venait de mourir de la Muscardine; son corps n'était pas encore raide, aucune végétation ne se montrait encore à sa surface. Je le dépouillai de sa peau dans une étendue de quelques millimètres, afin de mettre à nu le tissu qu'elle recouvrait. J'enlevai une très petite portion de ce tissu, et l'ayant examiné au microscope, je constatai qu'il était entièrement formé par un réseau de fibres végétales.

J'avais fait choix de six Vers à soie bien portans. Je les piquai tous au côté droit et j'introduisis sous leur peau à l'aide d'une fine aiguille une parcelle de ce réseau ou Thallus; elle était si petite que j'avais peine à la distinguer à l'œil nu, et que je dus employer la loupe pour opérer à coup sûr.

Le 10 juillet à 6 heures du matin, c'est-à-dire 18 heures seulement après l'opération, un des Vers à soie était déjà mort! trois autres moururent dans la matinée du même jour, et les deux derniers, que je croyais devoir survivre parce qu'ils avaient commencé très activement leur cocon, succombèrent dans la journée du lendemain, après n'en avoir filé que la bourre. Bientôt une végétation blanche très abondante se montra à la surface de chacun de ces six cadavres.

Le Cryptogame peut donc se propager par son Thallus aussi bien que par ses sporules; il peut également communiquer aux insectes la Muscardine, et, ce qui est sans doute plus remarquable et se conçoit pourtant très bien, il produit la mort dans un intervalle de temps infiniment plus court, en 18, en 24, en 48 heures; tandis que, dans le cas de l'infection par les séminules, elle n'arrive que du quatrième au septième jour.

Or, j'étais curieux de savoir si cette prompte terminaison dépendait, comme à l'ordinaire, de ce que, par une sorte de pseudomorphose, le tissu réticulaire du végétal ou son Thallus venait se substituer aux lieu et place du tissu graisseux de l'insecte. Je ne tardai pas à me convaincre que telle en était réellement la cause.

En effet, le prompt examen que je fis de la couche sous-cutanée du Ver à soie qui avait succombé dans les 18 heures, me la montra composé d'un réseau filamenteux tout aussi inextricable, tout aussi bien formé que celui qui, dans le cas où on a inoculé des séminules, n'arrive à cet état de croissance qu'au bout de 4 à 7 jours.

Dans ce court espace de temps, le tissu graisseux avait entièrement disparu, le Thallus du cryptogame l'avait remplacé dans toute son étendue et à tel point qu'il en gardait la forme; c'était, si je puis m'exprimer ainsi, une épigénie organique complète.

En récapitulant sommairement les résultats qui découlent des expériences consignées dans ce mémoire, je crois avoir établi:

1° Que la Muscardine peut se montrer spontanément et en tout lieu, lorsque certaines circonstances réunies favorisent son développement;

2° Qu'elle n'est pas une maladie particulière au Ver à soie; mais qu'elle est générale et peut être exclusivement propre à la classe des insectes;

3° Qu'elle peut se propager, non-seulement des Vers à soie à des insectes d'espèces très différentes, mais, qu'ayant pris spontanément naissance chez une de ces espèces, elle peut, lorsqu'on la transmet à des Vers à soie, leur occasioner cette même maladie qui se montre dans les magnaneries et qu'on désigne sous le nom de Muscardine;

4° Que dans ce transport qu'on peut multiplier et varier à l'infini, en l'opérant sur des insectes d'ordres, de familles, de genres et d'espèces différens ou semblables, le cryptogame et la maladie qu'il produit n'éprouvent aucun changement;

5° Que si les sporules disséminées dans l'air sont le moyen qu'emploie la nature pour la reproduction de la plante, on

peut cependant obtenir son développement d'une manière artificielle, en greffant certaines de ses parties, par exemple son *Thallus*, sur le tissu graisseux d'un insecte, c'est-à-dire sur ce même sol dans lequel les Sporules auraient végété;

6° Enfin que, par cette voie artificielle d'infection, le Cryptogame envahit beaucoup plus rapidement le tissu graisseux, ce qui amène une mort beaucoup plus prompte.

Rapport *sur un mémoire de* M. Jourdan *concernant deux nouvelles espèces de mammifères de l'Inde*

Fait à l'Académie des Sciences, le 23 octobre 1837

Par M. de Blainville,

L'Académie, dans sa séance du 18 septembre dernier, a renvoyé à l'examen d'une Commission composée de M. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire et de moi, une note que lui a adressée M. Jourdan, professeur de zoologie à la Faculté des Sciences de Lyon, et dans laquelle deux nouvelles espèces de mammifères de l'Inde sont décrites d'une manière assez complète pour que les zoologistes généraux puissent en prendre une idée suffisante et, par suite, les placer, d'après leurs rapports naturels, dans le système zoologique.

L'ordre ou le degré d'organisation des carnassiers; que l'on pourrait désigner sous le nom de *Secundates* par opposition à celui de *Primates*, imaginé par Linné pour le premier degré d'organisation des animaux mammifères monodelphes, renferme, comme tout le monde sait, quatre grandes familles, les Cheiroptères ou chauve-souris, les Insectivores, les Carnassiers (plantigrades et digitigrades) et les Phoques ou carnassiers pinnigrades, que l'étude de l'ensemble de l'organisation démontre devoir être rangés suivant l'ordre sérial que nous venons d'énoncer.

Pour ne nous occuper en ce moment que de ce dont nous avons besoin pour faciliter la conception de notre rapport, la famille des carnassiers renferme les genres *Ursus*, *Mustela*, *Viverra*, *Felis*, *Canis*, *Hyæna* et *Phoca*, de Linné; genres susceptibles de définitions suffisamment rigoureuses, mais dans lesquels on a trouvé aisément, par la considération minutieuse et exagérée sous certains rapports, mais fort utile sous d'autres, du système dentaire et du système digital, à former un assez grand nombre de subdivisions génériques, dont, quoique assez distinctes dans certains cas, les espèces véritables et *à fortiori* celles qui ne le sont pas, se nuancent d'une manière véritablement admirable, quand on a convenablement égard à l'ensemble de l'organisation.

A la section du genre *Ursus*, dont les espèces se nuancent elles-mêmes, depuis l'ours polaire, qui a la tête la plus allongée, jusqu'à l'ours orné, qui l'a le moins, et, sous ce rapport, se rapproche davantage des blaireaux et des gloutons, appartiennent comme l'avait si bien senti Linné dans sa grande manière de faire, les Blaireaux ou *Meles*, qui, comme les ours, manquent de cœcum, mais dont l'humérus est toujours percé d'un trou au condyle interne : ils existent dans toutes les parties septentrionales de la terre, ancien et nouveau continent, et sont représentés, pour un premier degré, dans l'Inde par le Panda, dans l'Amérique par les Ratons, les Coatis; pour un second, par le Kinkajou, dans l'Amérique méridionale, analogue de l'Arctictis de la Sud-Asie, et, pour un troisième degré, par le Midaus, dans la Sud-Asie.

Au genre *Mustela*, également dépourvu de cœcum et dont l'humérus est aussi percé au condyle interne, et dont l'Europe possède les quatre sections, Putois (1), Glouton, Marte et Loutre, correspondent : au premier, les Zorilles dans l'Afrique méridionale, le Mélogale dans l'Inde, les Ratels dans l'Afrique et dans l'Asie, et les Grisons (Huro, Is., Geoff.), ainsi que les Méphytis des parties septentrionales et méridionales d'Amérique.

(1) Le prétendu Vison de France paraît n'être qu'un Putois ordinaire; il a le poil presque noir du Putois, et même le blanc du pourtour de ses lèvres.

La première des sections du genre des *Mustela* a des représentans en Europe, en Asie, en Amérique et même dans l'Afrique. Les Loutres sont aussi dans ce cas.

Dans le genre *Viverra*, L., caractérisé par le système dentaire, les ongles demi rectractiles, l'existence du cœcum, le nombre des doigts égal en avant comme en arrière, l'Europe ne possède actuellement qu'une espèce, la Genette; à ce groupe appartiennent en Afrique, et surtout dans l'Afrique australe et à Madagascar, pour un premier degré, les Mangoustes (*Mangusta*), Vansire (*Athylax*), Crossarque, Lasiope, Cynictis et Surikate, dont les premières seulement existent dans l'Inde; pour un second degré, les Civettes et les Genettes de toutes les parties d'Afrique et des parties méridionales de l'Inde, ainsi que les Paradoxures, qui jusqu'ici semblent être propres à ses parties les plus australes; et enfin, pour un troisième degré, le genre *Bassaris*, de M. Lichtenstein, le seul représentant de ce genre méridional en Amérique; le *Crytoprocta* de Bennett, peut-être le même que l'Euplère de M. Doyère semble plutôt être le représentant des Paradoxures à Madagascar.

Le genre *Félis*, L., si bien défini presque dans tous les points de l'organisation externe et interne, savoir : le moindre nombre de molaires au plus haut degré de carnivorité, les ongles rétractiles, un cœcum, un trou au condyle interne de l'humérus, est répandu dans toutes les parties du monde, du moins pour les espèces de ses quatre premières sections, *F*, unicolores, à tâches ocellées, à taches pleines, sans ou avec des barres noires aux joues et à la face interne des bras; car les *Felis* de la dernière section, les Cynaïlures ou Guépards, ne se trouvent qu'en Asie et en Afrique.

Le genre *Canis*, L., caractérisé par le système dentaire plus nombreux, par le système digital et la forme des ongles, par l'absence de trou au condyle huméral, l'existence du cœcum, etc., est à-peu-près dans le même cas pour ses deux divisions principales; cependant on doit remarquer que toutes les sections Megalotis, Renard, Chacal, Loup et Hyénoïde, se trouvent réunies dans l'Afrique.

Le genre *Hyœna*, L., que caractérise aussi le système digi-

tal, le système dentaire particulier, l'abs ce du trou au condyle interne, et l'existence d'un cœcum, etc., est encore plus africain, puisque ses trois sections, en y comprenant les Protèles, se trouvent à-la-fois dans l'Afrique méridionale, et que la première seulement existe dans l'Inde, mais aucune en Amérique ni actuellement en Europe.

Enfin, le genre *Phoca*, plus aisé encore à définir par le système dentaire incisif et molaire, par la disposition des doigts, par l'existence du trou condylien huméral et d'un cœcum, doit être essentiellement considéré comme circumpolaire; aucune espèce peut-être n'étant intertropicale. Quant aux deux divisions principales de ce genre, les phoques proprement dits semblent exclusivement habitans des mers actiques, sur les rivages des deux continens. Les phoques à oreilles semblent, au contraire, appartenir aux mers antarctiques et arctiques; mais pour celle-ci seulement, vers les terres de communication de l'Asie et de l'Amérique.

Les deux mammifères, dont il est question dans la note de M. Jourdan, appartiennent à cette division des Carnassiers de moyenne ou même d'assez petite taille, que M. F. Cuvier a cru devoir séparer des Viverra de Linné, principalement à cause de la brièveté et de la nudité des tarses ou des pieds de derrière, ce qui indique des animaux moins aptes à la course que les Viverra ordinaires, tels que les Civettes et les Genettes; et en effet, ce sont des espèces qui, se nourrissant probablement d'oiseaux et de leurs œufs, mais surtout de fruits, vivent presque constamment dans les arbres, pouvant jusqu'à un certain point en embrasser les branches à l'aide de la disposition élargie des mains et des pieds qui peuvent ainsi s'appliquer et s'adapter sur la convexité de rameaux assez petits. On avait même pensé que la queue qui, dans ces espèces, connues dans l'Inde sous le nom de *Martes des palmiers*, est toujours proportionnellement plus longue et plus grêle que dans les Genettes ordinaires, était jusqu'à un certain point préhensile, comme cela a lieu chez les Kinkajous, genre qui ne laisse pas que d'avoir quelques rapports avec les Viverra plantigrades, et comme sur l'individu qui a servi de type à l'espèce la plus et la

mieux connue, la queue semblait s'enrouler latéralement en une sorte de spirale, disposition fort insolite dans les mammifères, on en avait tiré le nom spécifique de *Viverra prehensilis*, donné par nous à une espèce, et celui de *Paradoxurus* imposé à la division considérée comme générique par M. F. Cuvier. Nous ne voyons cependant pas que cette particularité si remarquable se confirme. Du moins l'espèce actuellement vivante à la ménagerie du Muséum, et qui pourrait bien être celle que nous avons signalée sous le nom de *Viverra Bondar*, n'offre dans sa queue rien de préhensile ni de spiral. Quoi qu'il en soit, cette division des Viverra, sauf l'absence de poche moschifère, qui semble remplacée par une énorme glande de Cooper, n'offre dans tout le reste de l'organisation rien qui puisse la distinguer des espèces à tarses plus élevés et couverts de poils. Le nombre des vertèbres truncales est le même, treize costifères ou thoraciques et sept lombaires; il n'y a aucune trace de clavicules, remplacées par un simple ligament partant du raphé trapézo-deltoïdien. L'humérus est également percé d'un trou au condyle interne; les deux parties du canal intestinal sont séparées et distinctes par un cœcum conique, obtus, d'un pouce de longueur, ce qui n'a jamais lieu chez les véritables plantigrades du genre *Ursus* de Linné; il n'y a pas plus d'os dans la verge que dans les Viverra; et même, sous le rapport de la longueur et de la nudité des tarses, on trouve des degrés peu tranchés depuis les espèces chez lesquelles le tarse est, comme dans les Kinkajous, le plus large, le plus court et le plus nu possible, jusqu'à d'autres où il est presque comme dans les chats, avec des ongles aigus, courbés en griffes, et plus rétractiles peut-être que dans certaines espèces du genre Felis. En effet, les Genettes, qui ne se distinguent pas, comme le dit G. Cuvier, par l'absence de la poche au musc, qui chez elles est en effet aussi développée que dans les Civettes, présentent sous le rapport de la nudité du tarse, quelque chose d'intermédiaire à ce qui a lieu chez les Civettes et chez les Paradoxes: une bande étroite de peau nue se prolongeant de la partie métatarsienne jusqu'à l'extrémité du tarse. Le pelage des Genettes offre quelques légères différences.

Il en est de même pour le système dentaire, ces trois divisions du genre Viverra de Linné ne diffèrent que par des nuances. D'abord le nombre général est toujours le même, trois incisives en haut comme en bas, une canine et six molaires en haut comme en bas, trois avant la principale et deux en arrière. Mais dans cette partie molaire on peut apercevoir des différences très appréciables et que l'on peut même considérer comme indiquant le degré de carnivorité; ces différences portent sur la proportion relative des deux bords de la dent principale et l'abaissement des arrière-molaires; l'égalité complète indiquant le minimum, et l'inégalité la plus marquée à l'avantage du bord externe constituant le maximum de disposition carnivore. On peut également tirer des caractères importans de la considération d'égalité ou d'inégalité des deux parties des arrière-molaires dont la dernière surtout est d'une importance aussi remarquable qu'inexplicable dans la distinction des espèces, comme nous nous en sommes déjà assurés dans les différentes familles qui constituent les deux premiers degrés d'organisation des mammifères monodelphes. Or ces différences dans la prédominance du bord carnassier, s'il est permis de s'exprimer ainsi, et dans la proportion des arrière-molaires, se démontre déjà d'une manière bien évidente chez les Viverra digitigrades; au reste, comme cela a lieu, dans les Mouffettes qui commencent la série des Mustela. En effet, les Genettes et surtout les Fossanes ont une disposition plus carnassière que les Civettes proprement dites. Mais ces nuances sont encore bien plus marquées chez les Viverra plantigrades, ou paradoxures. Malheureusement les espèces de ce genre que M. Gray, du *British Museum*, porte à quinze dans un travail que l'on doit regretter de ne pas voir terminer, sont encore trop imparfaitement définies. Ce que nous pouvons dire, c'est que dans la collection ostéologique du Muséum, il existe des têtes osseuses qui, sous le nom commun de *Paradoxurus typus*, indiquent au moins quatre espèces, et que dans chacune d'elles on peut aisément distinguer un degré tranché et différent de disposition carnassière.

Les deux nouvelles espèces de mammifères que la science

doit aux investigations actives et éclairées de M. Jourdan, nous ont justement offert un nouvel exemple de ces nuances qui démontrent l'existence de la série animale jusque dans les subdivisions les plus voisines des espèces.

Celle à laquelle il a donné le nom d'*Ambliodon doré* est celle qui offre la disposition dentaire le plus omnivore, celle qui par conséquent rappelle le mieux ce qui a lieu dans les Ratons, chez lesquels les deux bords dentaires sont presque égaux en hauteur et en épaisseur, également tuberculeux, et où les deux arrière-molaires approchent le plus d'être égales et semblables dans leurs deux côtés interne et externe.

Celle, au contraire, à laquelle il a imposé la dénomination d'*Hémigale zébré*, à cause de la singularité de son système de coloration, est presque à l'extrémité opposée, c'est-à-dire dans la division des Viverra plantigrades, dont la disposition dentaire est la plus carnassière, la plus rapprochée de ce qui existe chez les Genettes et les Fossanes, chez lesquelles en effet le bord externe des dents principales et arrière-molaires est le plus relevé, le plus tranchant, et dont les deux arrière-molaires sont plus dissemblables dans les deux parties qui les constituent.

Dans les autres points de l'organisation signalée plus haut comme montrant le passage des Viverra plantigrades aux digitigrades, on peut faire la même observation que pour les dents des deux mammifères définis par M. Jourdan. L'un a le tarse entièrement nu et la paume comme la plante sans callosités distinctes ou circonscrites : c'est l'Ambliodon, tandis que l'autre, ou l'Hémigale, a non-seulement une partie du tarse poilue, mais encore les pelotes des mains et des pieds commençant à se dessiner nettement par des intervalles couverts de poils courts, comme dans les Civettes.

Le système de coloration peut donner lieu à une remarque analogue. En effet, l'Ambliodon a un pelage fort grossier, rude, assez long et presque unicolore, seulement plus foncé en dessus autour des yeux, avec des extrémités noires en dessus, comme les Mustela; tandis que l'Hémigale a le sien court, serré, beaucoup plus varié par des bandes longitudinales sur la tête, et le

col, transverses sur le tronc, la queue et la racine des membres, et rappelant ce qui a lieu dans les Civettes et dans les Chats, mais tous deux ont des moustaches fort longues, ce qui n'a lieu que chez les véritables carnassiers.

Ainsi, comme il est aisé de le voir, les deux mammifères signalés par M. Jourdan offrent un véritable intérêt non-seulement en eux-mêmes et comme espèces nouvelles, mais encore comme constituant de ces nuances si utiles pour les progrès réels de la véritable zoologie.

Resterait la question de savoir si dans les différences sériales que présentent ces deux espèces de Viverra plantigrades, il s'en trouve de réellement suffisantes pour mériter d'être considérées comme pouvant servir à leur séparation en genres distincts. Les zoologistes pourront sans doute penser différemment à ce sujet, à cause de la diversité des principes de zooclassie qui les guident. Quant à nous, ayant admis depuis long-temps qu'un genre en zoologie ne doit être établi que sur des différences d'organisation, traduites par des caractères extérieurs, et suffisantes pour entraîner des différences évidentes dans les mœurs et les habitudes, il est évident que les deux espèces décrites par M. Jourdan ne peuvent former des genres distincts parmi les Viverra plantigrades ou paradoxures; mais être l'une à la tête de ce dernier genre et l'autre à la fin. Toutefois, et sans prétendre autrement combattre en ce moment l'opinion contraire, nous nous bornerons à rappeler ce passage du traducteur de l'*Hermès d'Harris* (M. Thurot), quoiqu'il n'ait réellement trait qu'à la considération la moins importante pour l'établissement d'une distribution méthodique des animaux.

Il y a trois inconvéniens à éviter, lorsqu'on veut établir des divisions systématiques dans la science, le but de ces divisions étant d'aider l'esprit à démêler les individus dont la foule se présente à l'art:

1° Si vous négligez d'établir un assez grand nombre de divisions principales, vous ne remédiez qu'imparfaitement à cette confusion ;

2° Si vous admettez un trop grand nombre de sous-divisions

vous ramenez le désordre et la confusion auxquels vous vouliez remédier;

3° Enfin, on tombe dans le même inconvénient en établissant ses divisions sur des distinctions stériles et qui ne peuvent influer en rien sur l'ensemble et les détails de la science.

Au reste, que les zoologistes admettent ou non les deux genres proposés par M. Jourdan, les deux espèces animales qu'il a désignées sont parfaitement définies et distinguées de toutes celles que nous connaissons dans nos collections européennes, et pour cela nous ne craignons pas de proposer à l'Académie d'accorder son approbation à la note descriptive qu'il lui a adressée à ce sujet.

Pour faciliter la lecture de ce rapport, qu'il me soit permis de joindre en note le tableau de la disposition des espèces dont j'ai indiqué la répartition géographique.

G. *Mustela* . . . .
- A, *Mellivora*, le Ratel.
- B, *Mephitis*, les Mouffettes.
- C, *Putorius*,
  - Zorilla.
  - Huro.
  - Putorius.
- D, *Lutra*, les Loutres.
- E, *Mustela*,
  - M. Martes.
  - Melogale ou Helictis.
- F, *Gulo*, le Glouton du Nord.

G. *Proteles*. . . . . *P. Hyænoïdes* ou *Lalandii*.

G. *Hyæna* . . . . . .

G. *Felis*. . . . . .
- A, *F.* Leo, Tigris, etc.
- B, *Cynailurus*, le Guépard.

G. *Mangusta* . . .
- A, *Suricata*,
- B, *Cynictis*, Mang. Vaillantii, le même que Herp. penicillatus, G. Cuv., et Cyn. Steedmanni, Ogilby.
- C, *Herpestes*,
  - Athylax ou Vansire.
  - Mang. Ichneumon, Leucurus, Albicaudus, malaccensis.
- D, *Mang. caffra*, le Nems; etc.
- E, *Crossarchus*, Cr. obscurus, M. urinatrix ou paludosus, M. mungos, etc.

G. *Viverra* . . .
- 1° A, *Bassaris.*
- B, *Eupleres* et? Cryptoprocta.
- C, *Genetta.*
- D, *Civetta.*
- 2° E, *Paradoxurus*, { Ambliodon. / P. typus, etc.
- F, *Prionodon.*
- G, *Lamictis.* (*Viv. carcharias* Nob). (1)
- H, *Hemigalea.*

G. *Canis* . . . . . .
- A, *Megalotis.* (2)
- B, *Vulpes.*
- C, *Vulpicanis*, C. aureus.
- D, *Lupus.*
- E, *Cynohyœna.*
- F, *Canis primævus*, Hodgson.

Ajoutez à la suite les genres: *Arctitis* ou *Ictides*, *Cercoleptes*, *Ailurus*, *Procyon*, *Nasua*, *Mydaus*, *Meles*, formant un groupe d'animaux qui passent aux Ours, et qu'on pourrait appeler *Subursus*; puis le genre des *Ursus*, subdivisé en plusieurs sections, et celui des Phoques, *Phoca*, qui forme, avec les Morses, la famille des *Carn. pinnigrades.*

Addition au rapport ci-dessus.

A la suite du rapport qu'on vient de lire et que j'ai soumis a l'Académie des sciences dans la séance du 23 octobre 1837, j'ai dit un mot sur une espèce particulière de mammifère, laquelle malheureusement ne m'est connue que d'une manière incomplète. Voici ce que je sais à son sujet; j'y joins une figure de son crâne et celle d'une partie de son intestin (pl. 8 A.)

L'individu que possède le Muséum et que j'y ai étudié a été envoyé en 1826 par M. Diard avec d'autres objets expédiés de Java, mais qui sont peut-être de quelque autre partie de l'Inde. C'est un mâle adulte conservé dans l'alcool et portant le numéro

(1) Voyez plus bas sa description.

(2) Consultez les Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1837, deuxième semestre, p. 424, pour la description du système dentaire du *Canis megalotis*, et les Annales d'anatomie et de physiologie, tome 1, pl. VIII, pour sa représentation.

38 sur le catalogue de M. Diard, catalogue que nous ne possédons point.

L'animal a été malheureusement dépouillé et sa peau n'existe pas au Muséum; mais les caractères de son système dentaire le rendent facile à distinguer. Il a 40 dents comme les *Viverra* (*Inc.* $\frac{3}{3}$ *c* $\frac{1}{1}$ *mol.* $\frac{6}{6}$ dont 3+1+2 à chaque mâchoire et de chaque côté). Les fausses molaires sont comprimées, à bords tranchans, aiguës à leur pointe, et rappelant assez bien les dents de certains squales. Celles d'en haut sont un peu recourbées en arrière; la première est simple, sans dentelures à son bord; la seconde offre au bord postérieur l'indice de deux très petites échancrures qui se retrouvent plus marquées à la troisième et déterminent deux petites pointes; les fausses molaires d'en bas sont plus dirigées en avant, et les deux denticules du bord postérieur de la troisième sont mieux marqués. La dent principale ou carnassière d'en haut n'est pas triangulaire comme celle de presque tous les autres carnassiers. Elle est irrégulièrement arrondie, et garnie de tubercules disposés sur deux collines longitudinales, et séparées par un intervalle en gouttière; il y a trois mamelons ou denticules au côté externe et trois à l'interne; les premiers sont plus gros, et celui du milieu est au côté interne comme au côté externe plus gros que les autres; la dent principale d'en bas, est comprimée et festonnée à son bord par cinq pointes inégales, la première très petite et la médiane ou la troisième la plus forte; les deux dernières molaires sont arrondies, garnies d'une couronne plus ou moins régulière de petits tubercules aux deux mâchoires, l'avant-dernière est plus forte que celle qui la suit.

Le museau est assez allongé et le palais étroit ainsi que l'échancrure palatine; il n'y a pas d'apophyse post-orbitaire saillante et pas de traces d'un cercle orbitaire plus ou moins complet, caractère qui distingue cette espèce des *Mangusta* pour la rapprocher des *Viverra*.

La langue est garnie de papilles cornées; le gros intestin est musculeux et long de six pouces; le cœcum n'a que six lignes: il est étroit et musculeux; l'intestin grêle a quatre pouces; les

pieds antérieurs et postérieurs ont également cinq doigts ; il n'y a pas de clavicule.

longueur totale de l'animal	2 pieds	2 pouces	
de la queue seule	«	4	9 lignes
hauteur à l'épaule	«	9	6
peau ? ongles ?			

Cet animal que dans le catalogue de nos collections j'ai provisoirement nommé *Viverra carcharias,* n'est pas de même espèce que ceux que l'on connaît déjà dans le genre Viverra ; ce n'est pas non plus le *Felis* (*Prionodon*) *Gracilis* de M. Horsfield ou *Viverra Linsang* de M. Hardwich dont les dents et la queue diffèrent. Par ses fausses molaires comprimées il semblerait se rapprocher du *Cynogale de Bennet* indiqué par M. E. Gray dans les procès-verbaux de la société zoologique de Londres 1836, p. 86 ; mais le peu de mots qu'en dit M. Gray ne permet pas de décider la question à ce sujet. Et en effet, M. Gray décrit la dent carnassière supérieure comme triangulaire, ce qui n'est certainement pas dans notre *V. carcharias* ; et même, d'après la note plus détaillée qu'il a insérée dans le *Loudon's magazine,* nov. 1837, nous n'oserons pas encore croire à une identité parfaite, tant il nous semble avoir peu insisté sur les singularités de ce système dentaire.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 8 A.

Fig. 1. Tête osseuse du *Viverra carcharias* vue de profil.
Fig. 2. Mâchoire supérieure vue en dessous.
Fig. 3. Portion d'intestin.

Recherches *sur la génération*,

Par Rodolphe Wagner,

Professeur à l'Université d'Erlang.

Communiquees par M. Breschet. (1)

« La composition d'un traité sur l'histoire du développement du fœtus dans le règne animal m'ayant conduit à soumettre à un nouvel examen la physiologie de la génération, j'ai fait, depuis un an, des observations qui, tout incomplètes qu'elles sont, m'ont cependant offert quelques résultats nouveaux, et différens sur plusieurs points importans de ce que l'expérience avait consacré jusqu'à présent. Il me parut d'abord tout-à-fait indispensable, avant de poursuivre l'histoire du développement de l'embryon, d'avoir, autant que possible, des idées bien arrêtées sur le mode de formation et sur la structure la plus intime de l'œuf dans l'ovaire. Dans ces recherches, je pris pour guide la méthode qui, dans ces derniers temps, a souvent été

(1) A voir ce que, parmi nous, on a publié comme fort remarquable et surtout comme nouveau dans ces derniers temps, à voir l'accueil que l'on fait à de semblables productions, et la haute protection accordée à leur auteur, on ne sait pas ce qui doit le plus étonner de la hardiesse de ces plagiaires ou de notre indifférence sur les travaux qui se font chez nos voisins, et de leur influence sur les progrès de la physiologie.

C'est pour appeler l'attention des jeunes naturalistes français sur toutes ces nouvelles recherches faites en Allemagne et pour exciter leur émulation, que nous avons pensé qu'il serait utile de donner, dans une série d'articles, l'exposé des importantes investigations physiologiques de Carus, de Baer, Rathke, Rod. Wagner, Purkinje, Valentin, Siebold, etc. Toutes ces nouvelles recherches se trouvent indiquées dans la deuxième édition de la physiologie de Burdach, dont le second volume vient de paraître tout récemment; mais, en attendant la publication de la traduction de ce grand ouvrage, quelques notices sur les *élucubrations* des physiologistes célèbres que nous venons de nommer seront une introduction à la lecture de *la physiologie* du professeur Burdach. Nous commencerons ces notices par celle qui appartient à M. le professeur Rod. Wagner, et nous y joindrons l'indication des principaux recueils où il a consigné ses travaux et ses découvertes. Breschet.

suivie de succès, et qui, selon toute apparence, acquerra de plus en plus de valeur par la suite. Cette méthode consiste à suivre sans cesse chaque forme ou *processus* organique dans tout le règne animal, et, autant que possible, dans toutes les classes et sous-divisions du système animal. Ce n'est qu'en procédant de cette manière et en distinguant ce qui est essentiel, invariable, de ce qui n'est qu'accessoire et sujet à changer au milieu de ces formes variées à l'infini, que l'esprit humain, autant que sa nature le comporte, parviendra à se faire, par abstraction, une idée du prototype et de la loi qui lui sert de base.

« Les conclusions premières de mes recherches peuvent se résumer dans les propositions suivantes. Le sens dans lequel j'ai rédigé celles-ci fera voir le degré de certitude que j'attache à mes résultats, et qui dépend, en partie, du développement plus ou moins grand que j'ai donné à mes séries d'observations. Je n'exclus par conséquent pas les modifications qui, plus tard, pourraient devenir nécessaires.

« 1. La duplicité du sexe paraît être une condition invariable, constante, de tous les êtres de la vie animale. Lorsque les sexes ne sont pas séparés, il semble toujours exister une organisation hermaphrodite. Ehrenberg a presque démontré l'existence de cette dernière chez les animaux Infusoires, et, d'après les travaux de Prévost sur les Mollusques bivalves, de Burmeister sur les Cirrhopodes, et de Delle Chiaje sur les Echinodermes, il y a beaucoup de vraisemblance, pour qu'elle se rencontre de même chez ces animaux. Parmi les Cirrhopodes, le *Balanus pusillus* m'a offert dernièrement des animalcules spermatiques nombreux et en mouvement, qui ressemblaient assez à ceux que l'on voit chez l'homme. Cette ressemblance est encore plus grande avec les animalcules spermatiques à queue mince du *Cyclas cornea* où ils remplissent les testicules formés par de petits canaux sans ouverture (de petits cœcums): c'est ici que les Acéphales présentent une organisation hermaphrodite des plus manifestes. La découverte que je fis d'organes sexuels mâles chez les Actinies, qui sont maintenant classées généralement avec les Polypes, me parut donc très intéressante. Je trouvai, cet automne, dans l'île d'Heligoland, sur les Actinies

holsatica etrufa, des testicules formés par de nombreux canaux entortillés les uns autour des autres : ils étaient très développés et placés à côté des ovaires en même nombre que ceux-ci. Les animalcules spermatiques que l'on y rencontre présentent beaucoup de phénomènes remarquables. J'éprouve du plaisir à pouvoir invoquer pour cet observation un témoignage d'une haute valeur, celui de mon très estimable collègue Ehrenberg. Je rencontrai tout-à-fait la même organisation chez d'autres Actinies conservées dans de l'alcool, par exemple, l'*Actinia affecta*, dont j'avais dessiné les animalcules spermatiques déjà plus anciennement, mais sans les connaître.

« 2. Les parties qui entrent dans la structure de l'œuf dans l'ovaire sont une espèce de coque (chorion) à l'extérieur. Un moyen germe, composé d'élémens divers, mais toujours analogues ; une vésicule (*vesicula germinativa*), formée par une membrane très déliée et transparente, et renfermant une matière semblable au blanc d'œuf, qui n'offre pas un aspect grenu (tout-à-fait comme l'indiquent Purkinje et Valentin); enfin une couche primitive (*stratum germinativum*), passée inaperçue jusqu'à présent et se présentant sous la forme d'une ou de plusieurs taches grenues, auxquelles j'avais autrefois donné le nom de *macula germinativa*.

« 3. Cette organisation de l'œuf est bien plus commune qu'on ne l'avait cru jusqu'à présent, et elle se rencontre en particulier chez les Vers intestinaux, les Echinodermes, les Méduses et les Polypes. C'est ainsi que j'ai vu d'une manière évidente la vésicule du germe et la couche primitive (sous la forme d'une simple tache) chez des espèces de *Coryne*, de *Lucernaire*, d'*Actinie ;* parmi les Méduses, chez l'*Aurelia ;* et enfin chez quelques variétés d'Astéries. Peut-être que plusieurs de ces productions, que l'on appelle généralement des boutons, ne sont aussi que des œufs qui viennent à maturité et se développent dans des endroits marqués du corps.

« 4. La *couche du germe* (*stratum germinativum*), ayant l'aspect d'une surface arrondie ou granulé et aplatie, occupe primitivement une place constante sur la paroi interne de la vé-

sicule du germe, dont la transparence permet de l'entrevoir comme une simple tache obcure.

« 5. Le germe est donc une production primitive, préexistant à la fécondation.

« 6. Une semblable tache du germe, simple et très petite, se montre d'une manière constante chez tous les mammifères que j'ai examinés, chez les Amphibies à écailles, les Poissons cartilagineux, les Insectes, les Arachnides et quelques Crustacés, les Limaçons, les Echinodermes, les Méduses, les Polypes.

« 7. Plus souvent on rencontre plusieurs de ces taches ou couches du germe séparées, sphériques et très petites chez les animaux des ordres et des classes que je viens d'énumérer, excepté cependant chez les Mammifères, ou cette disposition est très rare.

« 8. Mais on trouve constamment la couche primitive du germe divisée en un nombre plus considérable de petites granulations et de globules, disséminées sur toute la surface de la vésicule du germe, chez les Batraciens, les Poissons osseux et plusieurs Crustacés, par exemple, l'Astacus, le Gammarus, etc.

9. Entre ces deux formes de la couche primitive du germe, il y a des formes de transition. C'est ainsi que souvent ces taches sont amassées par groupes distincts ou réunis d'une manière confuse; quelquefois on n'en remarque que des traces très légères, comme, par exemple, chez les Oiseaux, où il est très facile de ne pas les apercevoir. En un mot, il n'y a rien de constant à cet égard, même chez les individus d'une même espèce. Toutefois je n'ai jamais rencontré une simple tache seulement chez les animaux dont je parle au n° 8; j'en découvris, au contraire, bien souvent plusieurs groupes dans les ordres et classes mentionnés au n° 6.

« 10. En général, au fur et à mesure que l'œuf arrive à sa maturité, la vésicule du germe paraît plus petite par rapport à la grosseur de l'œuf tout entier, quoique, la plupart du temps, l'accroissement de la vésicule soit très considérable. Cependant il existe des exceptions. Chez les Oiseaux, les Amphibies à écailles, les Poissons cartilagineux, les Insectes, la vésicule du germe

est relativement très petite dans les œufs qui approchent davantage de leur maturité, le vitellus se trouvant très développé. Elle est beaucoup plus grande chez les Batraciens. Elle paraît, au contraire, être toujours à-peu-près de la même grosseur chez les Mammifères, ce qui est conforme aux assertions de Valentin.

« 11. Dans la même proportion que la vésicule du germe prend de l'accroissement et que l'œuf marche vers sa maturité, la couche du germe revêt aussi d'autres formes. Souvent la tache du germe, qui était simple, se décompose en une foule d'autres plus petites, et s'étend ainsi davantage sous la face supérieure de la vésicule du germe, de telle sorte que l'aspect que cette partie organique présente chez les animaux cités au n° 6, devient semblable à celui qu'elle offre chez les animaux du n° 8. Son adhérence à la paroi interne de la vésicule paraît aussi diminuer dans la même proportion; car il n'est pas rare de voir les globules disséminés de la couche du germe s'écouler, après la rupture de la vésicule, avec la matière analogue au blanc d'œuf que celle-ci renferme, ce qui n'avait pas lieu auparavant. Au contraire, on peut, dans beaucoup de cas, et en pressant doucement, rouler la vésicule du germe entre deux petites lames de verre. Pendant cette manœuvre, la tache du germe reste toujours à la même place, sur la vésicule, et prend des formes variées sous l'influence de la pression. Bien souvent la couche du germe ne se divise pas en globules isolés et disséminés, mais s'étend au loin à la manière d'un nuage et forme un *stratum* très mince.

« Cette couche primitive du germe augmente en masse vers l'époque de la maturité de l'œuf, et il semble, dans beaucoup de cas, comme par exemple chez les Grenouilles, les Poissons, que de nouvelles granulations viennent se grouper au milieu des globules disséminés; de telle façon qu'elle acquiert sans cesse une disposition de plus en plus membraneuse, et s'étend sous la forme d'une couche granulée sur la paroi interne de la vésicule du germe.

« 13. On ne sait pas au juste si la vésicule du germe finit par se rompre, ou si elle se déprime plutôt en prenant la forme

d'une lentille, ou bien encore si elle revient sur elle-même à la suite d'une diminution dans la masse de son contenu, et d'un rapprochement partiel de ses parois, qui finissent peut-être par se confondre et ne faire plus qu'un seul et même tout avec la couche du germe.

« 14. Primitivement la vésicule du germe occupe toujours plus ou moins le centre de l'œuf, et ce n'est qu'au fur et à mesure que celui-ci s'approche de son point de maturité qu'elle s'élève graduellement pour aller se fixer contre la paroi de l'ovule opposée au point d'attache de l'ovaire, où l'on peut alors presque constamment l'apercevoir à travers la pellicule du vitellus chez des animaux tant soit peu grands, et même, par exemple, chez tous les insectes d'une certaine grosseur.

« 15. Ici la vésicule du germe est en général enveloppée d'une couche plus ou moins circulaire du vitellus, d'une nature particulière, et que l'on a appelée le disque du germe. Celui-ci paraît toutefois servir à fixer la vésicule du germe à la superficie du vitellus, et plus tard à attirer vers son centre ou du moins dans sa masse le germe primitif et vivant proprement dit (tache du germe plus développée), plutôt que de constituer le disque, quoiqu'il soit possible qu'il entre comme élément dans la structure de l'embryon.

« 16. C'est tout-à-fait d'une manière analogue à celle par laquelle ce disque entoure la vésicule du germe à la superficie du vitellus chez les individus de toutes les classes du règne animal, que l'on voit, chez les Mammifères et chez l'Homme, l'ovule s'attacher à la paroi de la vésicule de De Graaf (*folliculus Graafianus*) à l'aide de cette couche granulée que de Baer avait à tort appelée *discus proligerus*. Il m'a paru que, primitivement, l'ovule occupait constamment le centre dans de très petites vésicules de De Graaf.

« 17. Je ne trouvai pas que, dans l'œuf des Mammifères, la vésicule du germe fût manifestement entourée d'un disque; en revanche, la tache circulaire que Prévost et Dumas décrivent dans l'utérus sur des œufs de Mammifères, et dont de Baer donne un dessin précis, comme Blastoderme, par exemple, fig. 5 de sa lettre, rappelle beaucoup le disque du

germe, et il est probable qu'elle doit surtout son origine au développement de la tache primitive du germe, après que la vésicule a disparu ; je l'ai, du reste, moi-même très bien vue et examinée chez M. Gurlt, à Berlin, sur des œufs de chien, quatorze jours après la fécondation dans l'utérus.

« 18. Chez les animaux vertébrés et chez un grand nombre de non vertébrés, je n'ai jamais vu dans l'ovaire des vésicules du germe libres ; même dans les ovules de la plus petite dimension, dans ceux qui présentaient d'un cinquantième à un centième de ligne, j'ai toujours rencontré au moins une couche mince de vitellus, qui souvent était assez étroitement circonscrit par un chorion. La pellicule du vitellus ne se forme que plus tard. Dans les plus petits œufs, la vésicule du germe forme souvent la moitié de l'œuf tout entier, tandis que dans ceux qui sont gros et presque arrivés à leur maturité, elle est quelquefois dix fois plus petite et même davantage.

« 19. S'il était au contraire possible de pousser plus loin les conclusions sur le mode de formation des diverses parties de l'œuf d'après ce que l'on voit chez les insectes, il en résulterait que la vésicule et la tache du germe existeraient les premières. La structure en forme de canaux des ovaires chez les Insectes, permet de suivre, de la manière la plus distincte, la maturation successive de l'œuf. Les extrémités filiformes les plus déliées des ovaires sont occupées par des vésicules du germe libres, qui n'ont souvent pas un centième de ligne de diamètre, et chacune d'elles laisse voir manifestement une tache qui n'a souvent que 1/400 de ligne de grosseur. Ces vésicules du germe, au fur et à mesure qu'elles augmentent de volume, glissent dans des parties plus élargies de l'ovaire, s'y enveloppent d'un vitellus, et ensuite successivement d'un chorion et d'une pellicule. J'ai surtout très bien réussi à voir ce mode d'organisation chez les Orthoptères et les Névroptères.

« 20. Il résulte clairement de là que le germe existe déjà dans l'ovaire, passe successivement par plusieurs degrés de maturation sous l'influence de la semence du mâle, mais reçoit de cette dernière seulement l'excitation proprement dite de son développement.

« 21. L'opinion que les animalcules spermatiques constituent des parties essentielles de la semence, est aussi la mienne, et, à l'exemple de Prévost, Dumas, Czermak et autres, on peut bien les comparer aux globules du sang, en tant qu'ils reçoivent l'irritation de la vie de la semence, comme ces derniers reçoivent celle du sang.

« 22. Les animalcules spermatiques forment des classes et des variétés d'espèces analogues à celles des globules du sang.

« 23. Les animalcules spermatiques se développent dans le même rapport que la faculté génératrice de l'animal, et se règlent par conséquent sur l'âge et la saison (c'est-à-dire le temps du rut).

« 24. C'est pendant l'acte de la génération qu'ils donnent les plus grandes preuves de vie et font voir la mobilité la plus remarquable; celle-ci est surtout très considérable lorsqu'on examine les animalcules spermatiques sur les animaux immédiatement après la copulation.

« 25. Il paraît nécessaire que les animalcules spermatiques touchent toujours immédiatement l'œuf pour que celui-ci soit fécondé.

« 26. On ne sait si la puissance fécondante proprement dite de la semence réside dans les animalcules spermatiques ou dans le reste de la liqueur séminale, dont la composition est d'une nature particulière. Peut-être cette dernière est-elle la partie fécondante de la semence, analogue au sérum comme partie nutritive du sang, ce qui augmenterait encore l'analogie des animalcules spermatiques et des globules du sang.

« 27. Les animalcules spermatiques paraissent avoir un développement circulaire et devoir leur naissance à une génération. Ils paraissent toutefois constituer une classe tout-à-fait à part, et n'avoir qu'une analogie superficielle avec les Cercaires.

«28. Jusqu'à présent je n'ai pas encore pu acquérir la certitude que les animalcules spermatiques ont une organisation bien réelle; toutefois on en rencontre des signes non équivoques. C'est ainsi que les animalcules spermatiques des Actinies ont une très longue queue, qui est entièrement roulée dans l'intérieur du corps, et d'où elle peut être lancée.

« Tous ces faits d'observation militent en faveur d'une unité

de plan dans l'organisation animale, et d'une composition plus large et semblable à la structure des animaux inférieurs; ils marchent de front, pour le but vers lequel ils tendent, avec les résultats que, sur une plus grande échelle, on peut déduire des travaux réformateurs d'Ehrenberg : puissent-ils être jugés reposer sur des bases aussi solides! (1)

(1) Nous croyons, pour faciliter le travail des personnes qui desireraient répéter ou continuer les observations de M. Rodolphe Wagner, devoir donner ici une note sur diverses recherches touchant le même sujet, en y joignant l'indication des titres des mémoires, et celui des recueils où l'on pourra les trouver.

« La tache germinative (*macula germinativa*), se voit dans la *vésicule de Purkinje* de tous les animaux, mais sous différentes formes. Cette découverte a été constatée depuis par beaucoup de naturalistes allemands, et on appelle aussi cette tache germinative *Macula Wagneri.* M. le Dr Barry, d'Edimbourg a donné une traduction du mémoire de M. Wagner dans le *Journal de Jameson*, et a traduit le mot *macula germinativa* par l'expression de *germinal spot.* M. Muller dit avec raison que, par cette découverte, l'anatomie de l'*œuf primitif* est conduite jusqu'à son terme. Dans le *Prodromus* de M. Wagner, on trouve la description exacte des diverses parties qui composent l'*œuf primitif:* il a montré que les *Polypes* (Coryne, Actinia), les *Méduses*, etc., ont de vrais œufs avec une vésicule et une *tache germinative.*

« Les découvertes qui peuvent le plus nous intéresser en France sont relatives aux organes mâles, que M. Wagner a trouvées dans les Polypes (*Actinia*), dans les Acéphales (*Cyclas*), les Cypris (dont M. Strauss connaissait seulement les ovaires), etc.

« Les nouvelles observations de M. Wagner regardent principalement le sperme, les zoospermes ou animaux spermatiques, leur développement, etc., où il a fait les découvertes les plus curieuses. On trouve des extraits de tous ses travaux dans le *Répertoire de Valentin*, 1837, ord. 1, et dans les *Archives* de Muller. Mais je crois devoir donner ici une liste de ses mémoires, afin de pouvoir les signaler à ceux qui desireraient avoir des développemens plus étendus sur cette matière.

« 1° *Prodromus Hist. generationis*, etc. Cet ouvrage est spécialement destiné à faire connaître la structure de l'œuf primitif dans l'échelle des animaux. La tache germinative a été signalée pour la première fois dans le *Manuel d'anatomie comparée*, § 250, pag. 351 et note (1835), de M. Wagner. Plus tard, on en a parlé dans les *Archives* de Muller et dans lse *Notices* de Froriep.

« 2° *Du développement des zoospermes.* Voyez les *Archives* de Muller, 1836, pag. 225, pl. IX. M. Wagner a montré le premier le développement des zoospermes dans les oiseaux.

« 3° *Fragmens pour l'histoire de la génération*, principalement d'après l'analyse microscopique du sperme, avec trois planches.

« 4° *Mémoires pour servir à l'histoire de la génération et de l'ovologie*, avec deux planches.

« Ces deux mémoires contiennent : 1° les nouvelles observations sur la forme et le développement des zoospermes, sur leur influence dans la génération, etc.; 2° les découvertes de l'auteur sur la structure intime de l'œuf des mammifères, son développement dans les jeunes animaux, ses changemens après la fécondation; 3° ses travaux sur la structure de l'ovaire dans les

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 6 B.

Fig. 1. OEuf du chat domestique, $\frac{1}{15}$ de ligne de grosseur : — *a* couche granulée de l'intérieur de la vésicule de De Graaf, laquelle reste fixée à l'ovule (disque du germe de Baer) ; — *b* chorion épais : je ne sais si le cercle extérieur, qui avoisine la couche granulée, et le cercle interne ne forment pas deux membranes, dont l'interne serait alors la membrane du vitellus. — L'annecu épais et pâle (le chorion) est la zona pellucida ; — *c* vitellus ; — *d* vésicule du germe avec tache du germe. — A. vésicule du germe, de la grosseur de $\frac{1'''}{70}$.

Fig. 2. OEuf de l'écrevisse de rivière, $\frac{1}{6}$ de ligne de grosseur, moins fortement grossi que sur la fig. 1 : — A. vésicule du germe, retirée de l'œuf et offrant des taches disséminées, $\frac{2'''}{25}$ de grosseur.

Fig. 3. OEuf du *Coryne squamata*, $\frac{1'''}{15}$ de grosseur. — La vésicule du germe a $\frac{1}{60}$.

Les lettres ont la même signification, que dans la fig. 1. — AAA représentent les vésicules du germe grossies, avec leurs taches.

Sus les Zoospermes des Mammifères et sur ceux du Cochon d'Inde en particulier,

Par F. Dujardin.

Plus on étudie les Zoospermes ou prétendus animalcules spermatiques, et plus on reste convaincu que ce ne sont pas des animaux proprement dits, des êtres naissant d'un œuf ou d'un gemme comme les Zoophytes et susceptibles de se nourrir, de s'accroître et de se reproduire. L'emploi du microscope le plus parfait et la comparaison de ces corpuscules dans les différentes

insectes, etc., etc. Ces deux mémoires sont contenus dans le tome II des *Mémoires de la classe des sciences physiques de l'académie royale de Munich*, volume qui vient de paraître.

« Les observations de M. R. Wagner sur les *zoospermes* des *Actinies* se trouvent dans les *Archives* de Wiegmann, t. II, p. 215, 1835.

Tout récemment M. R. Wagner a publié une note sur les zoospermes des rats et des souris, sur le séjour de ces animalcules dans l'utérus après l'accouplement des sexes, etc. Voyez les *Notices* de Froriep, juillet 1837, n° 51, p. 99. » G. B.

classes du règne animal font penser au contraire que les Zoospermes sont simplement un produit ou une dérivation de la couche interne des tubes séminifères; non point une sécrétion, mais un produit progressivement formé, un produit conservant une sorte de vitalité nécessaire pour concourir à la formation de l'embryon.

Le fait de la formation progressive des Zoospermes fut signalé pour la première fois dans la grenouille par M. Peltier qui fit à ce sujet une communication à la Societé des sciences naturelles en 1835. Cet observateur avait vu dans le testicule de la Grenouille des globules d'abord diaphanes et presque semblables à ceux du sang devenir successivement une vésicule de plus en plus grande, dans laquelle se voient d'abord une masse grumeleuse, puis une sorte de faisceau ou d'écheveau de Zoospermes qui se détachent plus tard, quand ils ont le contact de l'eau pour se mouvoir isolément et subir des modifications ou des transformations apparentes très singulières.

D'un autre côté, M. R. Wagner professeur à Erlangen, publia (1) des observations du même genre, mais plus détaillées et plus complètes sur le développement des Zoospermes dans le Bruant (*Emberiza Citrinella*). Il a vu dans le testicule de cet oiseau, pendant l'hiver, des globules granuleux de 0,0075 à 0,015 millimètre sans aucune trace de Zoospermes; mais au printemps ces globules étaient devenus des vésicules les unes plus petites (de 0,045 mill.) renfermant seulement des granules, les autres plus grosses montrant à l'intérieur un faisceau de Zoospermes qui, plus tard par la rupture de la vésicule, s'épanouissait dans le liquide et finissait par se diviser en Zoospermes isolés.

M. Siebold publia aussi en 1836 dans le même recueil des observations très intéressantes sur les Zoospermes des animaux sans vertèbres; il signala leur groupement en touffes ou en écheveaux, et fit connaître l'effet que produit sur eux le contact de l'eau. J'ai moi-même vérifié ces observations sur des mollusques

(1) *Archiv. für Anatomie, etc.* Von Müller. 1836, p. 225.

et sur des insectes, et j'ai reconnu, notamment sur les Zoospermes des poissons, comment l'eau en gonflant ces corpuscules les rend susceptibles de manifester leur vitalité par des mouvemens particuliers et par des changemens de forme.

Ces faits assurément ne permettent pas de croire que des Zoospermes ainsi produits, ainsi groupés, ainsi modifiés par l'eau soient de véritables animaux; mais rien de tel n'a été vu chez les mammifères, et ce sont précisément les Zoospermes de ces animaux qui, observés d'abord, ont été pris pour des Infusoires du même genre que les Cercaires; on les voit presque toujours, en effet, composés d'un disque appelé communément la tête, et d'un long filament agité d'un mouvement ondulatoire et pris à tort pour la queue; la différence d'épaisseur du disque, en produisant sur la lumière un effet de réfraction, a fait croire à l'existence d'un suçoir, d'une ventouse ou même d'un système d'organes intérieurs, et enfin la symétrie apparente de ces corpuscules a fourni un argument de plus aux naturalistes qui; comme M. Bory-Saint-Vincent, M. de Blainville et plusieurs autres savans distingués ont voulu en faire des animaux.

Dans un mémoire publié dans les archives françaises et étrangères d'anatomie, j'ai cherché à combattre ces raisons en montrant que cette symétrie n'existe point et que le disque est formé d'une substance homogène irrégulièrement renflée qui, en réfractant plus ou moins la lumière, produit les apparences prises à tort pour des traces d'organisation. Je signalai aussi l'existence de nodules irréguliers à la base du filament et de lambeaux adhérens à cette même partie et paraissant être des parties détachées en même temps que le Zoosperme du lieu où il a pris naissance. Ces lambeaux figurent quelquefois des appendices symétriques ou même une enveloppe irrégulière qui aurait abandonné le disque, comme on le voit dans les figures que je donne des Zoospermes de l'homme (pl. 9 fig. 6). Aucun auteur, que je sache, ne les ayant représentés d'une manière exacte, j'ai rassemblé dans un même groupe les formes les plus remarquables de ces Zoospermes avec leur forme ordinaire (fig. *a*, *b*.) vues au grossissement de mille diamètres, ou du moins représentés dans cette dimension d'après les images données par un excellent

microscope au grossissement de 300 diamètres, en calculant à six pouces la distance pour la vision distincte.

La plupart de ces Zoospermes montrent simplement un disque oblong irrégulier, déprimé au centre et inégalement renflé près de l'insertion du filament qui lui-même est toujours irrégulièrement épaissi et noduleux près de sa base. Leur longueur totale est de $\frac{1}{90}$ à $\frac{1}{72}$ millimètres; le disque seul est long de $\frac{1}{180}$ et large de $\frac{1}{300}$; vu de profil (fig. 6, *b*), ce disque est épais seulement de $\frac{1}{500}$ millimètre; le filament, qui a souvent plus d'un millième de millimètre à sa base, est huit ou dix fois plus mince à l'extrémité; c'est pourquoi avec un microscope moins parfait on le juge toujours moins long. Parmi les Zoospermss on en voit beaucoup dont le filament est pourvu d'appendices presque réguliers, comme dans la figure 6 *c*; d'autres moins nombreux ont ces appendices plus développés et ressemblant à des lambeaux irréguliers (fig. 6 *d*); il m'est même arrivé quelquefois d'en voir (fig. 6 *d'*) chez lesquels ces lambeaux paraissaient être une enveloppe imparfaite séparée du disque.

Les Zoospermes de l'Ane (fig. 7) et ceux du Cheval ne m'ont présenté que des nodules bien visibles à la base du filament, mais point de ces lambeaux irréguliers. Cela tient peut-être à la fluidité plus grande du liquide qui les contient. Leur disque un peu plus aplati et moins oblong a $\frac{1}{150}$ à $\frac{1}{180}$ millimètre de longueur, et le filament est au moins neuf fois aussi long, ce qui porte la longueur totale à $\frac{1}{18}$ millimètre.

Si les lambeaux irréguliers que porte à sa base le filament des Zoospermes de l'homme tendent à montrer que ces corpuscules ont été adhérens par leur disque à la couche interne des tubes séminifères, et si l'analogie avec les Zoospermes des autres animaux concourt à prouver que le disque était primitivement la partie adhérente, tandis que le filament était libre, ce fait est démontré bien plus directement encore par l'observation des Zoospermes du cochon d'Inde. Ces corpuscules, en effet, au lieu d'être simplement formés d'un disque et d'un filament, possèdent, en outre, une enveloppe glutineuse, soluble dans l'ammoniaque, et qui, servant à réunir d'abord les disques en piles régulières dans les canaux séminifères, se détache peu-à-peu comme un sac par

l'action de l'eau. Si l'on comprime sur une plaque de verre un morceau de l'épididyme d'un cochon d'Inde, tué depuis quelques heures, on fait sortir des piles de Zoospermes, comme les représente la figure 8 *a*, au grossissement de trois cents diamètres; les disques, bordés par leur enveloppe, sont superposés un peu obliquement, et les filamens, notablement renflés à la base, sont presque parallèles. En faisant l'expérience sur un cochon d'Inde, tué le 2 octobre à neuf heures du matin, je trouvais encore des Zoospermes vivans à dix heures du soir; mais j'observais que le mouvement était bien moins prononcé quand ils étaient laissés dans le liquide même du testicule. En ajoutant de l'eau, on fait paraître le mouvement là où il semblait avoir disparu. C'est aussi par l'affusion de l'eau qu'on rend plus distincte leur structure; cependant, à l'instant même où ils sortent de l'épididyme, si on les sépare en comprimant légèrement et à plusieurs reprises, on voit que, même avant qu'ils n'aient éprouvé l'action de l'eau, ils sont revêtus de cette enveloppe glutineuse; mais alors elle forme une sorte de rebord, et leur donne presque la figure d'une cuiller (fig. 6 *b*). En les écrasant entre les lames de verre, on détermine la séparation de l'enveloppe, et l'on reconnaît aisément qu'elle a une consistance plus molle que le nucleus (fig. 6 *c*). Quand, après une addition d'eau, les Zoospermes flottent librement dans le liquide, et surtout quand ils sont tout-à-fait morts, on voit l'enveloppe se détacher de plus en plus et former une sorte de poche flétrie (fig. 6 *d*), enveloppant en partie le disque qu'elle finit par abandonner. Le disque (fig. 6 *e-g*), resté nu, est presque circulaire, épaissi sur les bords, particulièrement au point d'attache du filament. Il est long de $\frac{1}{125}$ et large de $\frac{1}{150}$ millimètre: son épaisseur est de $\frac{1}{615}$ millimètre. Le filament, qui se détache aisément par la pression ou par l'action de l'ammoniaque, est long de $\frac{1}{75}$ millimètre, noduleux à sa base, où son épaisseur est d'environ $\frac{1}{3000}$ millimètre; mais il paraît revêtu d'une couche de substance glutineuse, qui disparaît ensuite. Son épaisseur à l'extrémité n'est pas de plus d'un trois millième de millimètre.

Le disque, revêtu de son enveloppe, présente un diamètre total de $\frac{1}{75}$ millimètre. L'enveloppe, en partie détachée, présente

quelquefois un contour régulier, qui pourrait faire croire qu'elle est organisée ; mais, soit en l'écrasant, soit en la dissolvant par l'ammoniaque, je me suis convaincu qu'elle est homogène. Voilà donc des Zoospermes qui se sont produits dans un état de groupement analogue à ce qu'on voit dans les insectes, dans les mollusques et même dans les batraciens, et ces Zoospermes se sont montrés revêtus d'une couche sarcodique analogue à celle qui tapisse l'intérieur des tubes séminifères.

Cette structure si singulière des Zoospermes du cochon d'Inde, j'ai cherché à la retrouver chez d'autres rongeurs; mais nos espèces diffèrent trop de celles du Brésil, et je n'ai point obtenu le résultat que j'attendais. Les Zoospermes de la souris, par exemple, ont le disque sans enveloppe, quoique en forme de cuiller (fig. 9). Le filament, au lieu d'être inséré au bord même, est fixé à la partie concave du disque, près du centre. De là résultent les formes singulières que présentent ces Zoospermes. Lorsque le disque s'incline en avant, il paraît soutenu comme l'anthère d'une fleur sur son filet, et, quand il est incliné en arrière, il forme un angle bien prononcé. Ces Zoospermes exprimés de l'épididyme forment un cordon filamenteux, dans lequel tous les filamens sont rangés dans le même sens, comme les poils d'une queue de marte. Leur longueur totale est de $\frac{1}{11}$ à $\frac{1}{15}$ millimètre. Le disque a $\frac{1}{114}$ millimètre.

Tous les Zoospermes sans exception paraissent éprouver des modifications particulières par le contact de l'eau, leur mouvement est plus vif d'abord : on en voit même qui commencent seulement alors à se mouvoir ; mais bientôt leur filament se contourne plus ou moins comme un fil à coudre trop tordu dont on lâche les bouts. Il en résulte souvent un épaississement apparent de l'extrémité du filament. De ce que les Zoospermes de la plupart des mammifères conservent leur forme long-temps après la mort, lors même qu'ils sont mis en contact avec l'alcool ou avec des solutions alcalines, j'avais cru pouvoir conclure qu'ils diffèrent absolument des infusoires auxquels on les a comparés, parce que ceux-ci se décomposent et se dissolvent en mourant ; mais l'étude des Zoospermes de poissons, qui se dissolvent entièrement, tandis que certains Vibrions (*V. rugula*, *V. undula*, etc.)

ne sont point dissous par l'ammoniaque, m'a prouvé que le degré de consistance de ces petits organismes ne saurait fournir d'argument plausible pour ou contre leur animalité.

Sur les Zoospermes de la Carpe,

Par F. Dujardin.

Les Zoospermes des Poissons, qui constituent presque exclusivement la laite ou laitance de ces animaux, méritent surtout de fixer l'attention à cause des différences singulières qui les distinguent des Zoospermes observées chez les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les mollusques et les insectes. En effet, au lieu de manifester leur vitalité pendant un temps plus ou moins long, immédiatement après avoir été tirés de la laite, ils restent immobiles et en apparence inanimés jusqu'à ce qu'ils aient été mis en contact avec l'eau ou avec un autre liquide convenable, et les phénomènes de vitalité qu'ils montrent alors ont une durée invariablement limitée. D'un autre côté, tandis que tous les autres Zoospermes conservent, même après leur mort, même après avoir été soumis à l'action de l'alcool et d'une solution alcaline, la forme qu'ils avaient dans le testicule ou dans les vésicules séminales, les Zoospermes des poissons, toujours mous et glutineux, changent de forme à l'instant où ils commencent à se mouvoir. Ils changent successivement encore de forme pendant toute la durée de leur vie active jusqu'à ce que, cessant de se mouvoir, ils s'altèrent presque comme les corpuscules sanguins des mammifères. Sans partager entièrement l'opinion émise par M. Czermak (1), qui, dans son mémoire sur les Zoospermes, dit qu'ils sont à la liqueur séminale ce que les

(1) *Beitrage zu der Lehre von den Spermatozoen*, Wien, 1833.

corpuscules sanguins sont au sang; on ne peut s'empêcher de trouver que, dans le cas des poissons, cette opinion n'ait un certain degré de vraisemblance. Les corpuscules de la laite ont réellement cette même consistance qu'on observe dans les corpuscules sanguins, et, comme eux aussi, ils changent de forme et sont susceptibles de s'agglutiner au support par quelques points de leur surface; mais ils ont de plus, et cette différence est immense; ils ont de plus le mouvement spontané, qui, dans ces êtres microscopiques, est l'indice le plus certain de la vie.

L'étude de ces Zoospermes n'a pu être faite jusqu'à ce jour que d'une manière fort incomplète, en raison de l'imperfection des moyens d'observation. Spallanzani, toujours mal servi par son microscope quand il s'adressait à de trop petits objets, affirma que les copuscules (2) de la laite d'une carpe, délayée avec de l'eau, sont de petites sphères d'une substance uniforme, qui paraît compacte. « Ces petites sphères, dit-il, nageaient dans tous les sens de la liqueur, s'avançant, reculant, s'évitant mutuellement, s'enfonçant dans le fluide surnageant, se déterminant sur-le-champ à se mouvoir, etc.; en un mot, ils avaient plusieurs des allures et des mœurs des animalcules ». Spallanzani ajoute que leur mouvement ne dura pas plus d'un quart d'heure, et qu'ensuite ils ne bougèrent plus. Nous verrons plus loin ce qu'il y a d'exact dans cette observation. MM. Prévost et Dumas, dans leur beau travail sur la génération, annoncèrent, au contraire, que les Zoospermes des poissons ont, en effet, une longue queue d'une extrême ténuité; mais ils ne firent pas connaître en détail leur observation sur ce sujet. M. Bory de Saint-Vincent admit aussi, d'après Ledermuller, l'existence d'une queue chez les Zoospermes des poissons; mais d'autres auteurs la nièrent absolument. Ainsi M. de Blainville, dans son *Manuel d'actinologie* (1834), attribue aux Zoospermes de la carpe un corps pulvisculaire, sphérique ou globuleux, sans appendice caudiforme visible, et, de plus, il dit ne leur avoir pas vu de mouvement. Enfin le professeur Czermack, de Vienne, dans un

(1) *Opuscules de physique*, de Spallanzani, trad. par Sennebier, t. II, p. 21.

mémoire, lu d'abord à l'assemblée des naturalistes allemands en 1832, et publié en 1833, dit positivement que les Zoospermes des poissons n'ont pas de queue. Dans sa classification il établit pour eux un ordre particulier, celui des Céphaloïdes, qui, dit-il, sont ronds, en forme de disque, ovales ou presque sphériques sans aucune trace d'appendice ou de queue.

On voit donc que la question ne pouvait être considérée comme entièrement résolue; c'est dans cet état que je l'ai reprise, et j'espère que les nouveaux faits, qui m'ont été révélés par un instrument plus parfait et par des moyens nouveaux d'observation, auront au moins fait apercevoir le résultat qu'on atteindra plus tard avec des microscopes dont le grossissement puisse réellement être porté à deux mille fois le diamètre.

Il est à propos de dire d'abord quelques mots de l'état actuel du microscope. Depuis douze ans, cet instrument n'a cessé de recevoir des perfectionnemens; cependant, encore aujourd'hui, avec le système actuel de construction, les meilleures lentilles achromatiques ne donnent point un grossissement de plus de cinq cents diamètres avec une netteté suffisante; c'est-a-dire que si, par l'emploi de forts oculaires, on porte le pouvoir amplifiant à huit cents, mille ou quinze cents diamètres, on n'aperçoit aucun détail de plus, on ne distingue aucune partie plus nettement qu'avec le grossissement de cinq cents. Les diamètres sont amplifiés; mais la clarté a diminué, et les contours ne sont plus tranchés avec la même précision. Les lentilles dont je me sers habituellement ne me donnent qu'un grossissement de trois cents diamètres, en supposant à six pouces la distance de la vision distincte pour des objets délicats. Cela équivaut à un grossissement de quatre cent cinquante, en supposant cette distance à neuf pouces. En éclairant l'objet par un prisme réflecteur et concentrant convenablement la lumière pour n'avoir pas de colorisation ni de franges de diffraction, je vois avec netteté le filament locomoteur des *monas lens*, des *cercaria viridis* (*Euglena*, Ehr.), la queue de Zoospermes de la carpe, etc.

Passons maintenant à l'exposé des phénomènes observés en étudiant la laite des poissons, et celle de la carpe en particulier. Si l'on soumet au microscope un peu de cette laite, placée seule

entre deux lames de verre, on n'aperçoit rien autre chose que des globules (pl. 9, fig. 10, *a*), épais de $\frac{1}{400}$ millimètre, qui, par la compression, paraissent peu susceptibles de changer de forme. Si l'on ajoute de l'eau, ces globules, dont le diamètre augmente rapidement par l'absorption de ce liquide, se meuvent aussitôt avec une extrême vivacité dans tous les sens. On serait d'abord tenté de croire que ces globules, en acquérant ainsi le mouvement et la vie, n'ont pas subi d'autre changement qu'une augmentation de volume, qui porte leur diamètre à $\frac{1}{300}$ millimètre. Mais, quand, au bout de quelques minutes, leur mouvement se ralentit, ou même dès les premiers instans, chez ceux de ces globules qui se trouvent gênés dans leur mouvement, on distingue une sorte de queue, un filament d'une excessive ténuité, qui sert d'organe locomoteur (fig. 10, *b*). (1)

En moins de cinq minutes on aperçoit déjà chez beaucoup de ces Zoospermes des changemens plus considérables; quelques-uns se tiennent fixés au verre par quelque point de leur corps ou même par l'extrémité de la queue, et continuant à se mouvoir ils se déforment de plus en plus. Le plus grand nombre de ceux qui se meuvent librement dans le liquide montrent alors l'extrémité du filament recourbée et roulée sur elle-même (fig. 10 *c*), de manière à former une boucle comme un fil de soie dont on rapproche les deux bouts après l'avoir tordu fortement entre les doigts. Un phénomène analogue avait été observé par M. Siebold (*Archiv für anatomie*, 1836) sur les Zoospermes des animaux sans vertèbres à l'instant où ils sont en contact avec l'eau, mais une différence notable s'observe dans la consistance des uns et des autres. En effet, les Zoospermes des mollusques et des insectes paraissent, comme ceux des mammifères, formés d'une substance résistante et peu contractile, tandis que ceux des poissons sont mous et glutineux dans toute leur étendue; c'est de là que proviennent tous les changemens de forme subis par ces derniers, et notamment la disparition

(1) Ce filament, vu au grossissement de 300 diamètres, avec un éclairage brillant, paraît comme un fil simple du cocon du Ver à soie, regardé à six pouces de distance, devant un fond aussi vivement éclairé.

de la queue qui se contracte peu-à-peu en s'épaississant, comme on le voit dans les figures 10 *c*, 10 *d*, jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'un prolongement ou une sorte de tubercule (10 *e*).

Cependant, si ces Zoospermes, à l'instant où leur filament était entièrement développé, sont laissés à sec par une évaporation partielle, on voit encore le filament, mais bien plus gros, parce que le liquide albumineux desséché tout au tour en fait une masse qui réfracte fortement la lumière. Un effet semblable a lieu quand des Zoospermes de mammifères sont laissés à sec sur une plaque de verre, et cela peut expliquer comment, avec un microscope, pourtant assez bon, des observateurs récens n'ont point vu un filament, que leurs prédécesseurs avaient vu avec des instrumens fort médiocres.

Quand le filament s'est entièrement contracté, ce qui arrive après 10 minutes, le Zoosperme présente un diamètre de $\frac{1}{270}$ à $\frac{1}{250}$ millimètre; plus tard, au bout de 25 minutes, beaucoup de Zoospermes sont déformés, comme on le voit dans les figures 10 *k*, 10 *l*, 10 *m*; la plupart, cependant, conservent une forme globuleuse : après 40 minutes on n'a plus que deux sortes de corpuscules (fig. 10-*n*), les uns contractés, irrégulièrs, plus petits; les autres plus gros, en forme de globules, presque diaphanes, larges de $\frac{1}{200}$ millimètre et dont quelques-uns sont creusés de vacuoles (10-*o*). Quelques-uns de ces globules se mortrent ensuite sous la forme de disques épaissis sur les bords (10-*p*), comme les globules sanguins des mammifères. Enfin, au bout de deux heures tous ces corpuscules fixés à la plaque de verre sous l'eau sont devenus des disques irréguliers déprimés au centre (fig. 10 *q*).

Tel est le mode de transformation habituel des Zoospermes de la carpe; mais comme tous ne sont pas exactement dans les mêmes conditions, quand on a fait la première affusion d'eau, il arrive qu'une nouvelle addition de ce liquide réveille un certain nombre de Zoospermes qu'une enveloppe de mucus avait sans doute préservés d'abord. Ce fait a lieu surtout quand on opère en faisant arriver l'eau par capillarité entre les plaques de verre sur l'une desquelles on a mis d'abord la laite seule. Dans ce cas, le reveil des Zoospermes est en quelque sorte suc-

cessif, et pendant un certain temps on a le spectacle de ces animalcules à tous les degrés de développement; dans ce cas aussi on voit de ces animalcules, dont la vitalité s'est éveillée d'une manière particulière, continuer à se mouvoir sous une des formes 10 *f*, 10 *g*, 10 *h*, 10 *i*, 10 *l*, etc. — Ce qui me porte à croire que la nature plus ou moins aqueuse du liquide exerce une grande influence sur ces développemens anormaux, c'est qu'en employant la salive au lieu d'eau, j'en ai vu un plus grand nombre, et qu'en général les mouvemens ont été moins vifs. Peut-être aussi que la viscosité du liquide est la seule cause qui modifie le mouvement de ces animalcules.

Toujours est-il que j'ai observé plusieurs fois un grand nombre de Zoospermes de carpe, dont la queue était renflée à sa base et à l'extrémité, comme dans les figures 10 *f* et 10 *g*, et qui fixés par cette extrémité se balançaient dans le liquide en prenant les positions indiquées par les figures ponctuées (fig. 10 *g*); d'autres (fig. 10 *i*), fixés au verre par un prolongement latéral angulaire, se mouvaient comme certains infusoires (*monas*, *cercaria gibba*, etc.); d'autres enfin fixés par la partie la plus épaisse (fig. 10 *h*), agitaient d'un mouvement ondulatoire leur prolongement caudiforme, en prenant les positions indiquées par la ligne ponctuée; j'en ai même vu qui, flottant dans le liquide, s'agitaient en se contractant dans divers sens.

De ces faits il résulte donc évidemment que les Zoospermes des poissons ont une consistance molle, glutineuse et que l'imbibition de l'eau joue un grand rôle dans les phénomènes qu'ils nous présentent. Des recherches ultérieures montreraient peut-être des transformations analogues dans les Zoospermes des autres animaux; mais jusqu'à présent, quoique M. Peltier ait annoncé avoir vu les Zoospermes de la grenouille prendre une figure analogue à celle des Vorticelles, on admet généralement que ces animalcules en général conservent leur forme propre et sont seulement susceptibles de se contourner de diverses manières.

Sur l'embryon des Entozoaires et sur les mouvemens de cet embryon dans l'œuf,

Par F. DUJARDIN.

Dans une note adressée à l'Académie des Sciences le 27 octobre 1837 et publiée dans le numéro de juin de ces Annales, j'ai fait connaître des faits nouveaux sur la manifestation de la vie chez les embryons de Limace. Le résultat, je l'avais obtenu en poursuivant des recherches depuis long-temps entreprises pour arriver à la connaissance plus exacte des organismes inférieurs, et il me fut d'autant plus agréable qu'il me montrait au début de l'existence d'un animal très complexe des caractères et des propriétés analogues à ce que j'avais vu dans les Amibes. Dans ces Infusoires si simples comme dans les embryons de Limace, une substance molle, glutineuse, diaphane, et en apparence homogène, s'étend, se retire et semble se mouvoir en différens sens en coulant comme un liquide visqueux. Plus tard ces mêmes embryons s'étaient couverts de cils vibratiles sur une certaine partie de leur surface; ils avaient donc alors pris les caractères d'un ordre d'Infusoires incontestablement plus élevé que les Amibes, et, au lieu de présenter au liquide en repos qui les environne des parties plus ou moins étendues de leur substance molle, ils pouvaient au moyen de leurs cils déterminer des courans dans le liquide et se tourner eux-mêmes pour multiplier encore davantage leurs points de contact avec ce liquide.

Long-temps auparavant j'avais cherché à voir quelque signe de vitalité dans les œufs de quelques animaux inférieurs et notamment dans ceux des Entozoaires ou vers intestinaux parenchymateux. Dans les œufs de Distome et de Ténia, si faciles à obtenir dans tous leurs degrés de développement, j'avais bien vu en globules distincts cette même substance glutineuse qui exsude du corps de ces Entozoaires mourans, et que j'ai proposé de nommer *Sarcode;* mais je n'avais pu apercevoir aucun

mouvement. Ces œufs probablement étaient trop loin encore du terme de leur maturité.

Enfin, en répétant cette observation sur les œufs d'une Douve, j'ai eu la satisfaction de voir les embryons changer de forme et se mouvoir dans l'œuf au moyen des cils vibratiles dont leur surface est couverte. La Douve qui m'a fourni cette observation se trouvait en grand nombre dans la vessie urinaire d'une grenouille tenue en captivité depuis six mois, et morte le 29 octobre 1837. D'après sa forme allongée et le rapport de ses deux ventouses, je présume que cette Douve était le *Distoma cygnoides* de Rudolphi; cependant elle présentait une teinte jaune-rougeâtre bien prononcée qui n'est point indiquée dans les auteurs. Plusieurs de ces Douves étaient sorties d'elles-mêmes du corps de la grenouille morte, et restaient adhérentes à la peau. Leur longueur était de 8 à 10 millimètres. Je pus les conserver vivantes dans l'eau durant quatre jours. En les comprimant légèrement entre des lames de verre, je fis sortir par l'oviducte les œufs les plus mûrs, qui étaient ovoïdes, longs de $\frac{1}{55}$ millimètre, et laissaient voir par transparence le fœtus du ver, plus court d'un sixième environ (pl. 9, fig. 3). Ce fœtus, en moins d'une demi-minute, avait totalement changé de forme: il était tantôt ovoïde, tantôt pyriforme ou en forme de gourde. Les contractions qu'il éprouvait se propageaient d'avant en arrière, et produisaient un ou deux étranglemens variables. De temps en temps il se retournait d'avant en arrière, ou bien il tournait sur lui-même, et l'on reconnaissait parfaitement que ces mouvemens étaient produits par des petits cils vibratiles qui sont indiqués dans la figure. Cette observation fut répétée avec succès sur plusieurs œufs arrivés au même degré de maturité. Les œufs plus petits, ceux qui n'avaient que $\frac{1}{30}$ millimètres, ne contenaient que des globules sarcodiques.

Ainsi donc, voilà un Entozoaire qui, entièrement dépourvu de cils vibratiles extérieurs dans son entier développement, en présente de bien visibles pendant sa vie embryonnaire. Serait-ce, par hasard, que les Douves ou Distomes, que les Tenias, etc., avant de se fixer dans les organes où doit s'achever leur existence, ont d'abord des organes locomoteurs, transitoires,

et que, durant une première période de leur existence, ils sont susceptibles de nager librement dans les eaux.

Cette conjecture, qui m'a été suggérée par M. Audouin lorsque je communiquai à la Société Philomatique le fait en question, sera vérifiée ou renversée par des observations ultérieures; on doit toutefois reconnaître, dès cet instant, que cette conjecture reçoit un certain degré de probabilité de ce que certaines espèces d'Infusoires classées par Müller dans ses genres Leucophre et Bursaire se trouvent exclusivement dans les intestins des grenouilles, tandis que d'autres se trouvent exclusivement aussi dans les intestins des Lombrics. En effet, les embryons qu'on voit se mouvoir dans les œufs de notre *Distoma cygnoides* ont assez bien les caractères des Leucophres, c'est-à.dire un corps oblong entouré de cils vibratiles de tous côtés, et de plus ils sont quatre ou cinq fois plus petits que les Leucophres décrits par Müller.

Sur les Infusoires munis d'un double filament locomoteur,

Par F. Dujardin.

Dans un mémoire inséré dans le tome v de ces Annales, j'ai signalé dans beaucoup d'Infusoires très simples la présence d'un filament flagelliforme qui est leur seul organe locomoteur. Je m'efforçai alors de montrer que ce filament si long et si délié ne peut être une trompe, parce qu'il est entièrement homogène et semblable aux filamens glutineux des Rhizopodes. J'avais vu ces derniers filamens, dans certains cas, se dresser et s'agiter un peu, ce qui rendait l'analogie plus frappante ; et d'autre part, j'avais vu des Pyronèmes perdre leur filament et continuer à se mouvoir encore, ce qui ne permettait guère d'admettre que l'organe perdu fût aussi important que doit l'être une trompe. Cependant quelques observateurs, trompés sans

doute par l'agitation de l'extrémité du filament, et croyant devoir compléter par la pensée ce qui échappait à leur vue, avaient admis que cette extrémité doit porter une bouche entourée de cils. Pour rectifier cette dernière opinion, il suffira de répéter l'observation avec des instrumens meilleurs ou dans des circonstances plus favorables; quant à ce qui est d'y voir une trompe ou un conduit pour l'introduction des alimens, en outre de l'invraisemblance qui résulte de leur longueur disproportionnée et de leur ténuité, je puis citer l'Infusoire dont j'ai parlé à la Société Philomatique le 10 juin 1837, et qui possède deux filamens absolument semblables, servant alternativement à cet animalcule pour se fixer ou pour se mouvoir dans le liquide. En effet, tant qu'on n'avait vu qu'un seul filament à un Infusoire, on pouvait, à la rigueur, supposer que son analogie avec ceux des Rhizopodes est seulement apparente, et qu'il remplit à-la-fois les fonctions d'une trompe et celles d'un organe de locomotion; mais quand on a un Infusoire muni de deux filamens pareils, à moins de vouloir lui accorder deux trompes, on est bien forcé de renoncer à cette opinion. D'ailleurs, ces filamens dans l'Infusoire en question ainsi que dans beaucoup d'autres, ont la faculté de se coller au porte-objet tantôt dans un point, tantôt dans un autre point de leur longueur : de là résulte la preuve de leur nature glutineuse comme chez les Rhizopodes. Or, si l'on n'y peut supposer une membrane externe, un épithélium, quelle raison aurait-on de supposer à l'intérieur un œsophage, un tube membraneux, lorsque surtout on n'en aperçoit pas le moindre indice?

L'infusoire à double filament dont je veux parler (pl. 9, fig. 4) est une des espèces confondues par Müller sous le nom de *monas pulvisculus;* c'est probablement aussi le *microglena monadina* de M. Ehrenberg, ou du moins on l'aurait pu prendre pour cette espèce avant de connaître ses filamens; mais ce nouveau caractère en fait un type particulier fort important. Je crois donc convenable de le désigner par une nouvelle dénomination, et je l'appellerai *Diselmis viridis.* Il est ovoïde ou presque globuleux, vert, avec un ou deux points rouges qui ont été pris à tort pour des yeux. Il se compose d'une

membrane transparente, tapissée irrégulièrement à l'intérieur par la matière animale verte, et percée vers le sommet d'une ouverture ronde par laquelle sortent, en divergeant, les deux filamens flagelliformes qui, en raison de leur extrême ténuité, paraissent tout-à-fait incolores.

La longueur de la *Diselmis* varie de $\frac{1}{53}$ à $\frac{1}{100}$ millimètre; les filamens, deux fois et demie aussi longs que le corps, n'ont guère que $\frac{1}{10000}$ millimètre d'épaisseur : ils sont fixés et comme agglutinés sur la plaque de verre du porte-objet quand l'animalcule est immobile; mais bientôt l'un des filamens se détachant du verre et s'agitant avec force, l'animalcule reste amarré par l'autre filament et oscille sans changer de place; peu-à-peu l'autre filament se détache à son tour, et l'on voit alors comment il peut ne pas adhérer également dans toute son étendue, car il est quelquefois plié en angle. L'animalcule, lorsqu'il a détaché ses deux filamens, parcourt le liquide en les agitant tous deux à-la-fois, ce qui produit un mouvement tremblottant ou une sorte de balancement rapide. Pendant ce mouvement, il est fort difficile d'apercevoir les filamens; mais quand bientôt l'animal se fixe de nouveau, on voit l'un d'abord, puis l'autre, s'agiter plus lentement et s'agglutiner ensuite à la plaque de verre, soit par l'extrémité, soit par tout autre point, pour retenir comme deux amarres le petit infusoire : on voit souvent, d'ailleurs, ces filamens se rompre à leur base et flotter librement dans le liquide.

Ce Diselmis s'était développé en quantité prodigieuse dans de l'eau de pluie qui avait séjourné sur du terreau, à l'ombre, vers la fin du mois de mai. La surface de l'eau se couvrait d'une pellicule d'un vert foncé très brillant, et si on l'agitait, la pellicule se dissolvait aussitôt, et le liquide restait uniformément coloré.

Cette matière verte vivante et animale, quoiqu'elle différât sous tous les rapports de la matière verte végétale, et que, par exemple, étendue et séchée sur un papier, elle résistât beaucoup mieux à l'action des réactifs chimiques, avait, comme celle des plantes, la propriété de dégager de nombreuses bulles de gaz sous l'influence de la lumière solaire.

Pour d'autres infusoires munis d'un double filament, on ne pourrait arguer de la similitude parfaite des deux filamens pour prouver que ce ne peut être des trompes. En effet, dans les espèces figurées (pl. 9, fig. 5), l'un des filamens est très ténu, toujours en mouvement, et représente le filament flagelliforme des *monas*, des *euglena*, etc.; l'autre, beaucoup plus épais, représente l'un des filamens du *trinema* que j'ai décrits dans mon précédent mémoire (Ann. Sc. nat. 2e série t. v). Il est évidemment glutineux et contractile; il adhère au verre du porte-objet en un ou plusieurs points, ou même dans une certaine partie de son étendue. Au moyen de ce filament, l'animalcule se trouve solidement amarré, et, en le contractant subitement, il peut changer de lieu pour éviter quelque obstacle; mais il peut aussi le détacher entièrement du plan qui le supporte, et, se mouvant alors en avant d'un mouvement assez lent au moyen du filament flagelliforme seul, il traîne l'autre filament comme un cordage flottant, jusqu'à ce que, voulant se fixer de nouveau, il le fasse adhérer à la plaque de verre. Une fois fixé, il reçoit de son filament flagelliforme un nouveau mode de mouvement : il s'agite en tous sens, comme s'il voulait vaincre la résistance que lui oppose son petit câble; mais s'il vient à contracter tout-à-coup son gros filament, on reconnaît aisément qu'il n'était fixé que par l'effet de sa propre volonté.

Ces Infusoires, auxquels je n'essaie pas pour le moment de donner un nom générique, se trouvent fréquemment dans l'eau de la Seine et dans les eaux stagnantes des environs de Paris. C'est dans la couche de débris qui entoure les tiges des plantes aquatiques que l'on peut espérer les trouver plus sûrement. L'infusoire représenté par la fig. 5*b* au grossissement de 300 diamètres, a été observé le 12 octobre dernier dans l'eau de Seine. Il est long de trois à cinq centièmes de millimètre. L'autre (fig. 5*a*) était observé dans de l'eau d'un étang, conservée depuis trois mois avec des débris de plantes aquatiques. Ses dimensions étaient un peu moindres, car le plus grand n'avait que $\frac{1}{30}$ millimètre de longueur. L'un et l'autre sont composés d'un sac membraneux contenant une substance glutineuse vivante, susceptible de se creuser de vacuoles. Vers l'extrémité,

un peu de côté, se trouve une ouverture par laquelle sortent les deux filamens. Le filament flagelliforme est presque aussi mince que dans la *Cercaria viridis* (*Euglena* Ehr.). Celui qui sert de câble est beaucoup plus gros : il n'a pas moins de $\frac{1}{600}$ millimètre ; aussi est-il bien facile à reconnaître.

Bien que ces filamens aient à remplir un rôle différent, je ne crois pas que l'un plus que l'autre puisse être une trompe véritable; celui des deux que par analogie on aurait pu regarder comme tel est précisément le plus mince, et l'autre ressemble trop à ceux des Trinèmes et des Rhizopodes pour qu'on puisse supposer à l'intérieur des détails d'organisation que sa transparence parfaite ne laisse aucunement apercevoir. Je suis loin de prétendre pourtant que ces filamens n'aient aucun rapport avec la nutrition chez tous les animaux qui en sont pourvus; bien loin de là, comme ils sont souvent la seule partie dépourvue de tégument, je crois qu'ils doivent être aussi la partie la plus propre à absorber les substances nutritives dissoutes dans le liquide. Les Rhizopodes, en effet, les Difflugies, les Arcelles, etc., n'ont absolument point d'autres organes de nutrition que la surface tout entière de leurs expansions glutineuses.

Quoi qu'il en soit, les filamens locomoteurs et les diverses expansions glutineuses doivent fournir les principaux et les meilleurs caractères distinctifs pour les genres et les ordres des Infusoires dépourvus de cils vibratiles. Ainsi, par exemple, des Amibes par les Difflugies et les Arcelles, on arrive d'un côté aux Rhizopodes, et d'un autre côté, par les Trinèmes, on passe à ces derniers Infusoires que je viens de décrire ; puis de ceux-ci par les Diselmis, on arrive aux différens genres d'Infusoires munis d'un seul filament flagelliforme, lesquels forment une série très étendue et très variée, depuis l'*Euglena* ou *Cercaria viridis* jusqu'aux Monades proprement dites.

Sur une nouvelle espèce de Gromia et sur les Difflugies.

Par F. DUJARDIN.

Depuis que j'ai fait connaître la véritable organisation des Rhizopodes, je me suis constamment appliqué à rechercher et à étudier les êtres qui dans la classification peuvent servir de lien entre ces animaux si singuliers et les Infusoires proprement dits. Déjà en 1835 (tome IV de ce Recueil) j'avais indiqué l'analogie des Rhizopodes avec les Amibes et surtout avec les Difflugies et les Arcelles. Ce rapprochement, que justifiait alors la connaissance de la *Gromia oviformis*, et qui eût paru bien trop hardi si l'on n'eût considéré d'une part que les Milioles ou les Vorticiales et d'autre part que les Amibes formant l'autre extrémité de la série, ce rapprochement s'est trouvé confirmé de jour en jour par de nouvelles observations. Deux faits, que je crois les plus riches en conséquences et les plus propres à servir de base à une classification rationnelle des organismes inférieurs, avaient été signalés par moi dans mes précédens mémoires: savoir, qu'il est des animaux inférieurs dépourvus de tégumens ou d'épithélium, et que des prolongemens ou des filamens mobiles peuvent être produits par l'expansion d'une substance vivante molle, glutineuse, sans fibres et s'étendant en vertu d'une force intérieure. Ces deux faits ont été confirmés par d'autres micrographes; M. Peltier en répétant les observations que j'avais communiquées à la société philomatique sur une espèce d'Arcelle, a vu les expansions gélatineuses se souder à la volonté de l'animal, et de plus il a constaté chez ces animalcules le mode de reproduction que j'avais admis dans mon mémoire sur les Organismes inférieurs (Ann. Sc. nat. déc. 1835). En écrasant des Milioles, j'avais vu « *quelques lambeaux vivans se contracter isolément, puis émettre de nouveau des filamens comme s'ils étaient devenus des centres partiels d'organisation* », et j'en concluais que les Rhizopodes se multiplient au moyen des lobes

de substances qu'ils abandonnent çà et là sur les corps solides. Ce singulier mode de reproduction, M. Peltier l'a constaté sur les Arcelles vivantes; il a vu une de leurs expansions s'allonger davantage, se fixer à l'extrémité, puis, après que la substance glutineuse vivante avait été refluée plusieurs fois dans un sens et dans l'autre, l'extrémité se détachait et formait un petit amas incolore qui au bout d'un certain temps se couvrait d'un test corné et devenait une véritable Arcelle.

Des faits aussi importans méritent bien de fixer l'attention des observateurs; mais comme les Rhizopodes à test calcaire, les Milioles, les Vorticiales, etc., ne peuvent être étudiés qu'aux bords de la mer, il est à propos de faire connaître les animalcules analogues habitant les eaux douces. Depuis la découverte de la Difflugie (*Difflugia proteiformis*) par M. Léon Leclerc de Laval on a observé plusieurs autres espèces qui doivent être rapportées au même genre: telle est celle dont je donne la figure (pl. 9, fig. 1 *a. b.*), et qui peut être nommée *Difflugia globulosa;* je l'ai trouvée fréquemment dans les bassins du Jardin des Plantes, fixée aux feuilles mortes de Cyperus et de Pontederia. Elle est caractérisée par son test corné presque globuleux, et remarquable surtout par l'allongement de ses expansions, qui sont souvent ramifiées à l'extrémité. La longueur du test est de $\frac{1}{10}$ millimètre. Les Arcelles décrites d'abord par M. Ehrenberg ne diffèrent des Difflugies que par la forme de leur test qui est en segment de sphère, plat en dessous et convexe en dessus. L'ouverture qui laisse sortir les expansions glutineuses est ronde, beaucoup plus large proportionnellement, et occupe le milieu de la face plane. On les trouve fréquemment, comme les Difflugies, adhérentes aux feuilles mortes des plantes marécageuses; j'en ai même conservé pendant plus d'un an avec des débris de végétaux recueillis dans les étangs; elles se tenaient fixées aux parois du flacon et pouvaient être étudiées sur place avec une forte loupe; leur diamètre était de $\frac{1}{13}$ à $\frac{1}{7}$ millimètre.

Dans ces deux genres d'animalcules, les expansions sont épaisses de $\frac{1}{100}$ à $\frac{1}{150}$ millimètre, également larges dans toute leur étendue et arrondies à l'extrémité : l'analogie avec les vrais Rhizopodes n'est donc pas complète, et l'on devait desirer voir,

dans quelque Infusoire pourvu d'un test ou d'une enveloppe, se produire des filamens minces comme ceux des Trinèmes et ramifiés comme ceux des Milioles. C'est ce que m'a montré dernièrement un animalcule dont je donne la figure (pl. 9, fig. 2, *a. b. c.*) et que je propose de nommer *Gromia fluvialis* pour exprimer à-la-fois sa ressemblance avec la *Gromia oviformis* qui vit dans la mer, et pour indiquer le lieu où je l'ai trouvé. Je l'ai observé le 12 octobre sur des plantes aquatiques prises la veille dans la Seine à Saint-Denis, et conservées dans des flacons pleins d'eau. J'avais enlevé, sur des feuilles de Potamogeton, la couche de débris et de petites feuilles de conferves qui est si riche en Infusoires de toute espèce; parmi plusieurs globules larges de $\frac{1}{11}$ millimètre environ, assez semblables à des œufs, et rendus à moitié opaques par la substance animale de l'intérieur, j'en vis un qui avait émis des filamens tout-à-fait semblables à ceux des Milioles, et qui changeait lentement de place aussi, comme ces Rhizopodes. La figure 2 *a. b.* représente cette *Gromia* à l'instant où ses filamens furent bien épanouis; la fig. 2 *b*, exprime la position qu'elle avait prise dix minutes après; la fig. 2 *c.* enfin montre la disposition des filamens quand une légère secousse la détermina à changer la direction de son mouvement. Dans cette dernière figure, les filamens sont repliés et croisés les uns par-dessus les autres. Dans cette espèce mieux encore que dans les Rhizopodes marins, on voit les filamens élargis en palmures à l'endroit des bifurcations; d'ailleurs, le mouvement d'afflux de la matière glutineuse et la soudure des filamens ont lieu de la même manière.

Cette nouvelle espèce, en complétant la série déjà tracée entre les Amibes et les Rhizopodes marins, montre bien, comme cela a été dit, que les êtres de cette série appartiennent au même type d'organisation, et que, entre les Gromia et les Difflugies par exemple, il n'y a que des différences génériques, celles-ci, comme les Arcelles, ayant leurs expansions épaisses et arrondies à leur extrémité, celles-là, au contraire, ayant leurs expansions filiformes plus ramifiées et très amincies à l'extrémité.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 9

1. *Difflugia globulosa*, vue au grossissement de deux cent cinquante diamètres: — *a.* vue par-dessus avec des expansions plus nombreuses et ramifiées;—*b.* vue par le côté pour montrer l'orifice du test: ses expansions commencent à s'étendre;— *c.* expansion divisée en trois lobes à l'extrémité.

2. *Gromia fluvialis*, vue au grossissement de deux cent cinquante diamètres: — 2 *a.* — 2 *b.* la même vue à dix minutes d'intervalle; — 2 *c.* les expansions de la *Gromia* à l'instant où elle vient de changer de position.

3. Œuf du *Distoma cygnoïdes*, dans lequel l'embryon, pourvu de cils, change de forme et de position en *a*, *b*, *c*. La longueur de cet œuf est de $\frac{1}{22}$ millimètre: il est représenté grossi deux cent quatre-vingt-cinq fois.

4. *Diselmis viridis.* Infusoire pourvu de deux filamens locomoteurs et constituant une sorte de matière verte, produite dans l'eau de pluie qui a séjourné sur du terreau: il est représenté grossi cinq cents fois. Dans la figure *a*, les deux filamens sont supposés se mouvoir en même temps; dans la figure *b*, l'un d'eux est fixé à la plaque de verre.—5 *a.* 5 *b.* Nouvelles espèces d'infusoires pourvus d'un double filament locomoteur, savoir: d'un filament flagelliforme analogue à ceux du Diselmis, et d'un filament plus gros, contractile, susceptible de se coller à la plaque de verre.

6. Zoospermes de l'homme, représentés grossis mille fois: la longueur de la tête seule est de $\frac{1}{130}$ millimètre, et la longueur totale de $0^{mill.},048$ ou $\frac{1}{21}$ millimètre. En *a* sont figurés les Zoospermes dans leur forme la plus ordinaire; en *b*, les mêmes vus de profil; en *c*, sont des Zoospermes qu'on voit fréquemment, avec des renflemens en forme d'appendices symétriques, à la base du filament; en *d*, on a représenté des Zoospermes portant des lambeaux de la substance dans laqnelle ils ont pris naissance; l'un d'eux *d'* semble même porter une enveloppe rejetée en arrière de la tête.

7. Zoospermes de l'âne, vus au grossissement de mille diamètres: la longueur du disque est de $\frac{1}{150}$ à $\frac{1}{180}$, et la longueur totale de $\frac{1}{18}$ millimètre.

8. Zoospermes du cochon d'Inde, vus à divers grossissemens: — *a.* tirés par expression de l'épididyme: ils ont leurs disques empilés comme une pile de verres de montre, et leurs queues presque parallèles: ils ne se meuvent avec une certaine vivacité qu'après qu'on a ajouté de l'eau. Ils sont représentés grossis trois cents fois. La grosseur au disque est de $\frac{1}{75}$ millimètre, et la longueur totale de $\frac{1}{10}$ millimètre; — *b.* l'un d'eux grossit huit cents fois, pour montrer la disposition de la couche enveloppante qui doit favoriser l'adhérence des Zoospermes empilés; — *c.* l'un d'eux, grossi six cents fois, écrasé entre deux lames de verre, pour montrer comment le disque peut se dépouiller de son enveloppe et se séparer de son filament.—*d.* plusieur de ces Zoospermes, morts avec l'enveloppe plus ou moins détachée du disque: ils sont grossis mille fois; — *e.* un Zoosperme de cochon d'Inde, mort et privé de son enveloppe, qui a été dissoute par l'ammoniaque; — *f* des disques isolés; — *g* un disque vu de profil; — un filament détaché. Les figures *d*–*g* sont grossies huit cents fois.

9. Zoospermes de la souris, grossis neuf cents fois.

10. Zoospermes de la carpe, grossis mille fois: — *a* globules pris dans la laite: ils ont

alors $\frac{1}{400}$ millimètre; — *b* les mêmes, après que, par le contact de l'eau, ils se sont gonflés et ont acquis une queue très mince, qui leur sert d'organe locomoteur : ils ont de $\frac{1}{270}$ à $\frac{1}{300}$ mill. ; — *c* les mêmes, quand, au bout de cinq minutes, la queue commence à se boucler; — *d*. avec la queue contractée en partie et plus grossie ; — *e* les mêmes, quand, au bout de douze à quinze minutes, la queue est entièrement contractée ; — *f*, *g*, *h*, *i* sont des Zoospermes qui continuent à se mouvoir plus lentement et adhèrent à la plaque de verre par quelques points; — *k*, *l*, *m*. les Zoospermes morts et flottant dans le liquide, au bout de vingt cinq minutes, en raison de leur nature glutineuse : ils paraissent encore changer de forme par leur contact mutuel, et de la viscosité du liquide; — *n*. les Zoospermes vus après quarante minutes : les uns sont en globules ou disques translucides; les autres plus contractés, en forme de granules irréguliers ; — *o*. l'un des globules diaphanes creusé d'une rainure ; — *p*. l'un des disques au bout d'une heure, ressemblant à un corpuscule sanguin de mammifères; — *q* les disques agglutinés sur le verre, au bout de deux heures.

Note *sur la structure microscopique des Hydatides*,

Par M. Gluge.

(Lue à l'Académie royale des Sciences de Bruxelles, le 4 novembre 1837.)

L'anatomie des acéphalocystes ayant été jusqu'ici peu cultivée, j'ai cru utile de rappeler l'attention sur une organisation assez curieuse. Les observations que j'ai l'honneur de soumettre à l'académie ne sont qu'un extrait succinct d'un mémoire plus étendu.

On trouve comme on sait, dans l'homme, ainsi que dans quelques animaux des vésicules qui contiennent ou un liquide limpide ou de petits grains nageant dans ce liquide ou attachés à la surface intérieure de la vésicule. Pallas avait le premier émis l'opinion que ces petits grains pourraient bien être des animalcules, mais à M. Goeze (1), appartient leur découverte. Il trouva que ces petits grains visibles à l'œil nu contenaient, observés par le microscope, une infinité de petits animalcules. Il donna la description des crochets et des quatre suçoirs qui se trouvent à la partie supérieure de l'animal.

Il faut avouer que les auteurs qui l'ont suivi n'ont rien ajouté à cette description, et généralement on a augmenté la confusion sur les hydatides. C'est ainsi que Rudolphi (1), dans son ouvrage classique, se borna à donner seulement la copie des figures de Goeze ; et que M. Bremser, dans la première édition de son ouvrage, excellent du reste, nia même l'existence de ces petits vers (échinocoques) chez l'homme, qui avait été signalée par Goeze ; et c'est plus tard seulement que, dans une dissertation d'un de ses élèves (M. Renzdorf),

(1) *Goeze*, *Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer im thierischen Korper*. *Leipzig*, 1782. 4, et *erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer von Goeze von Zeder*. *Leipzig*, 1800. 4.

(2) *Rudolphi K. A*, *Entozoorum historia naturalis*. *Amstelodami* 1808. 8.

il rétracta son erreur, M. Laennec et M. Kuhn; le dernier dans sa dissertation sur les hydatides (Strasbourg 1832), ont donné des remarques intéressantes (1); mais ils ont augmenté la confusion sous le point de vue zoologique et anatomique. Le second nia les crochets; mais il ne fut induit en erreur que parce qu'il s'était seulement servi d'un grossissement de 4 fois, tandis qu'il en faut de 200 fois pour bien étudier la nature des échinocoques. M. Laennec enfin réunit des élémens fort hétérogènes en confondant les échinocoques et les vésicules qui n'en contenaient pas sous le nom d'acéphalocystes:

Cette dénomination renferme déjà une hypothèse. Le nom de *kyste sans tête* laisse présumer que l'auteur regarde comme des animaux les hytatyides mêmes qui ne contiennent pas des échinocoques, opinion qui n'est nullement prouvée.

Il me paraît plus prudent, d'après les observations que j'ai faites et dont je donnerai le résumé, de laisser le nom d'hydatides à toutes les vésicules renfermant des grains d'échinocoque ou non, et d'attendre pour les subdivisions le temps ou des observations microscopiques nombreuses auront été faites sur ce sujet. Les miennes ont été faites avec le microscope de Schiek de Berlin, et un grossissement de 250, sur les hydatides de l'homme et du cochon.

I. *Hydatides contenant des grains d'échinocoques.*

1. *Animalcule.* J'ajoute seulement aux observations faites par les auteurs précédens qu'on trouve dans la partie postérieure de l'animal des corpuscules assez curieux; ils sont d'une figure ronde, transparens, et sont formées par un noyau et une enveloppe séparés sous le microscope par une ligne noire.

Je ne saurais mieux les comparer qu'aux œufs des limaçons regardés par la loupe simple, après avoir été rendus transparens par un acide. Seulement ils sont infiniment plus petits (3/100 millim. à-peu-près). Ils sont situés vers la partie latérale de l'animal, de manière à former un demi cercle, et laissent un petit espace entre eux. Leur nombre est variable: on en voit 3, 5 et plus. On les sépare facilement du corps de l'échinocoque; et, s'il commence à être détruit on les trouve quelquefois déjà détachés. Il se pourrait bien que ces petits corps fussent des œufs, cependant ce n'est qu'une hypothèse.

Les crochets de l'animal se conservent très long-temps, pendant que son corps se détruit facilement par la décomposition ou putréfaction des tissus environnans, qui renferment les hydatides. C'est par la présence de ces crochets, qu'on peut toujours déterminer si les grands kystes, qu'on trouve souvent dans le foie ou dans des autres organes, et remplis d'une matière verte, contenaient dès leur origine des échinocoques ou non.

2. Le liquide dans lequel les échinocoques nagent est assez transparent; il contient des globules d'un diamètre différent qui ressemblent tout-à-fait aux gouttelettes de graisse que renferment les kystes du tissu adipeux de l'homme (2). Ils se trouvent aussi fortement adhérens à la surface interne du kyste qui renferme les échinocoques. Outre ces globules, il y en a d'autres d'une nature tout-à-fait différente.

(2) Voyez mes observations sur le tissu cellulaire. *Annales de physiologie.*

(2) Voyez Annales des Sciences naturelles, première série, tome XXIX.

3. Ce sont des globules parsemés de points noirâtres, d'une surface inégale, de différens diamètres, dont la moyenne est à-peu-près de 3/100 millim.

4. *Des cristaux.* J'ai décrit dans un autre mémoire les cristallisations qu'on trouve dans les sécrétions saines et morbides des mammifères. Celles de l'échinocoque ont quelque chose de particulier ce sont des lames demi transparentes rectangulaires, qu'on trouve dans le liquide en très grand nombre; elles sont très minces; je n'en ai trouvé jusqu'ici dans aucune sécrétion morbide. Ces cristaux augmentent à mesure que le liquide et les enveloppes se décomposent, mais ils se trouvent toujours dans les hydatides qui sont encore parfaitement intactes.

5. *Membranes.* La membrane qui forme le kyste hydatique peut être divisée artificiellement en plusieurs lames; si l'on regarde la surface interne au microscope, on aperçoit, même avec un faible grossissement, les globules (adipeux), dont nous avons parlé et dont plusieurs auteurs ont déjà fait mention. La membrane est composée, d'après mes observations, de la manière suivante. Elle ne contient aucune fibre; des grains infiniment petits sont disposés l'un auprès de l'autre et forment ainsi une surface unie, dont un fort grossissement seulement peut faire distinguer les petites granulations qui constituent la masse entrère de la membrane; quelquefois seulement des fibrilles très courtes se présentent dans la membrane; mais constamment j'y ai vu une sorte d'arborisation qui ressemble assez bien aux formations qu'on trouve dans la fibrine exsudée pendant le premier degré de l'inflammation. On voit alors des corps transparens avec des contours un peu irréguliers, ressemblant aux vaisseaux sanguins vides et se ramifiant comme ses derniers. Si ce sont de véritables vaisseaux je n'en sais rien, toutefois j'ai cru devoir noter le fait.

Un autre fait assez curieux que j'ai trouvé dans la structure des membranes hydatiques, est le suivant : Si l'on coupe verticalement dans leur épaisseur une lame très mince, on voit par un grossissement de 255 fois, que la membrane est formée par des couches concentriques, l'une posée exactement sur l'autre. Une ligne noire, effet de la réflexion de la lumière, désigne le commencement de chaque nouvelle couche. L'épaisseur des couches est différente; j'en ai vu de 1/500 jusqu'à 1/100 millim. On voit aussi alors que toute la masse, comme la surface, est composée de petits grains ou molécules liés par l'apposition la plus étroite. Maintenant si nous cherchons à établir une comparaison de cette structure avec d'autres tissus, nous trouvons seulement les membranes de l'œuf des mammifères (je n'ai comparé que celles-ci), offrant une assez grande ressemblance, comme nous le démontrerons plus tard dans un travail, sur les membranes de l'œuf fait en commun avec M. Breschet (1). Pour les couches concentriques, je ne saurais mieux les comparer qu'à celles du bois, et dans les tissus des animaux qu'à la structure du cristallin. C'est là que M. Valentin a trouvé une semblable disposition, mais les couches sont plus uniformes quant au diamètre, et c'est pourquoi on a pu proposer de se servir de lignes noires pour millimètre.

6. Les hydatides finissent par être détruites déjà dans le corps vivant. C'est alors qu'on trouve une masse verdâtre constituée par des molécules sans aucune forme distincte.

(1) Voyez le cahier précédent de ces Annales.

Les globules qui ressemblent aux gouttelettes adipeuses y sont mêlés. M. Cruveilhier a attribué la couleur de cette masse à la bile; mais comme les Hydatides peuvent subir cette transformation hors du foie, on ne saurait faire valoir cette cause.

II. *Hydatides sans échinocoques.*

1. *Liquide.* Le liquide contenu dans ces kystes, qui ne se caractérisent que par l'absence des grains d'échinocoques, quoique transparent, n'est jamais pur. Il contient toujours les corps suivans :

1. Des globules semblables à ceux qu'on trouve dans les échinocoques couverts des points noirs.

2. Des globules d'un aspect graisseux, et, comme dans les précédens, fortement attachés à la surface interne de la membrane.

3. Des cristaux ou des lames minces, rectangulaires ou d'une autre forme, comme des prismes, etc.

4. Des globules très petits (plus petits que les globules du sang) qui forment des agglomérations. Ils ne se trouvent pas dans les kystes remplis d'echinocoques.

Les membranes offrent absolument la même structure que les kystes qui renferment les échinocoques. Seulement composées par des grains infiniment petits, des couches se sont posées successivement l'une sur l'autre, et on voit, par une couche perpendiculaire, six et plus de ces couches qui sont séparées par une ligne noire.

Ces Hydatides subissent, comme les Echinocoques, la transformation en matière verte, qui alors offre la même apparence sous le microscope. Seulement j'y ai encore vu des corps assez ressemblans aux vibrions, mais je n'ai jamais remarqué de mouvement.

Ordinairement les Hydatides sont renfermés dans une membrane commune, qui les sépare entièrement du tissu de l'organe où elles sont déposées. Sa structure diffère tout-à-fait de celle des kystes hydatiques. Il n'y a pas de fibres dans les dernières, tandis que cette membrane offre des fibres distinctes, dont la formation entre tout-à-fait dans la manière dont se forment les fausses membranes; sujet d'un haut intérêt, mais qui n'entre pas dans le but de notre communication.

Nous avons dit au commencement qu'il était impossible à présent de former une division naturelle entre les deux formes des Hydatides. Les observations que nous avons faites l'ont, nous le croyons, démontré en signalant la même structure dans les membranes des deux formes, et, à l'exception des animalcules, le même contenu dans les kystes.

La seconde forme n'est-elle que la première au commencement du développement? Je ne saurais le dire, mais j'ai noté avec soin tous les corps qu'on remarque dans leur liquide, pour faciliter les recherches de ceux qui, un jour, seraient assez heureux pour observer le développement des Echinocoques. Mais ni l'opinion que chaque kyste est un animal, ni celle que les kystes hydatiques de la seconde forme ne diffèrent pas des autres kystes qui se forment quelquefois dans le corps animal, ne peut être admise d'après mes observations.

(*Bulletin de l'Acad. roy. de Brux.*, 4 nov. 1838.)

NOTE *sur le développement d'un courant électrique qui accompagne la contraction de la fibre musculaire,*

Par le Dr J. L. PREVOST,

(Lue à la Société de Phys. et d'Hist. nat. de Genève, le 5 décembre 1837.)

Nous publiâmes, il y a quatorze ou quinze ans, avec M. Dumas, un mémoire sur la fibre musculaire, dans lequel nous déterminâmes que le raccourcissement des muscles était dû à la flexion sinueuse des fibres; nous attribuâmes la flexion à l'attraction des filets nerveux qui, placés à de petites distances les uns des autres, perpendiculairement à la direction des fibres musculaires, se rapprochaient lorsqu'un courant électrique, émané du système cérébro-spinal venait à les parcourir. Nos observations ayant été faites avec un microscope moins bons que ceux de M. le professeur Amici, la véritable disposition de l'appareil du mouvement nous échappa, et notre assertion resta comme une hypothèse ingénieuse à laquelle il manquait les développemens nécessaires à sa confirmation. J'ai repris cet été ce travail avec de meilleurs moyens, et voici un des résultats que j'ai obtenus. — Si l'on regarde chez la grenouille les muscles, avec un pouvoir amplifiant de 400 : l'on voit qu'ils sont composés de petits cylindres dont le diamètre varie entre cinq et vingt centièmes de millimètre; ces cylindres sont unis entre eux par le tissu cellulaire au travers duquel passent, de l'un à l'autre cylindre, les nerfs et les vaisseaux.

Les fibres ainsi disposées parallèlement entre elles, vont, sans se diviser, se fixer, soit aux tendons, soit aux aponévroses qui correspondent à leurs extrémités, celles-ci s'arrondissent et s'implantent dans une petite fossette, disposée sur le tendon pour les recevoir.

Les cylindres musculaires, que nous nommerons les fibres, sont composés eux-mêmes de fibrilles, dont le diamètre est un $\frac{1}{400}$ de millimètre environ. Elles sont juxtaposées dans le cylindre, et si étroitement unies qu'elles semblent, à un observateur peu attentif, ne faire qu'un tout homogène.

A la surface des fibres musculaires telles que nous venons de les décrire, nous remarquons des anneaux qui entourent toute leur circonférence, comme feraient de petits rubans: ils sont distans les uns des autres de $\frac{1}{200}$ de millmètre environ sur la fibre, lorsqu'elle a perdu toute irratibilité; sur le vivant ils sont plus rapprochés : ces anneaux appartiennent à la membrane d'enveloppe. Si celle-ci se fend longitudinalement, ce qui arrive quelquefois, on voit saillir dans la fente les fibrilles longitudinales, qui en font le corps; les portions déchirées des anneaux laissent apercevoir des bouts de filets qui les composent, et qu'on n'y peut voir dans l'état normal.

En éclairant les fibres musculaires par un miroir qui réfléchit la lumière à leur surface supérieure, on voit les filets nerveux qui se ramifient sur le muscle se jeter dans les anneaux des fibres; ils semblent ainsi les envelopper comme le feraient une suite d'anses. Dans l'état de repos les fibres ne sont pas droites, mais légèrement flexueuses. Lorsqu'elles agissent, toutes les portions de la ligne brisée qu'elles présentent, gravitent les unes contre les autres, et la contraction musculaire résulte du raccourcissement auquel cette action donne lieu. Tels sont les faits que chacun peut apercevoir avec un bon microscope.

Maintenant, appliquons à cette disposition anatomique très remarquable, la doctrine des courans électriques, le long des filets nerveux. Il est clair que, dans

ce cas, chaque fibre deviendra comme un petit aimant à charnière flexible, dont les diverses parties tendront à s'attirer les unes les autres, et produiront l'effet que nous observons dans la contraction des muscles; mais comment reconnaître ces courans? Jusqu'à présent on s'est contenté de les chercher avec le multiplicateur électrique, et l'on ne devait rien trouver, puisqu'on avait affaire à des courans fermés, et que nous savons qu'un nerf coupé ne transmet pas d'action. Il ne nous restait donc que l'aimant pour nous les indiquer. Employer l'aiguille aimantée était difficile : J'ai eu recours à un autr emoyen.

Si une aiguille est mise en contact avec de la limaille très divisée, comme on l'obtient avec lime fine et du fer doux, quelque peu aimantée qu'elle soit, on s'en aperçoit par la disposition que prennent les particules de fer à sa surface : elles se plantent en petites aiguilles qu'on distingue à la loupe. On ne saurait confondre cette action avec l'attraction par laquelle les petits corps restent attachés à une baguette avec laquelle on les manie. J'ai enfoncé dans la cuisse d'une grenouille, en suivant la direction des fibres, une aiguille très fine et point aimantée; la pointe débordait et trempait dans la limaille. Au moment où j'ai excité une violente contraction en blessant la moelle épinière, j'ai vu les petites particules de fer se planter à la pointe de l'aiguille, comme elles le font lorsqu'elle est aimantée; elles disparaissaient avec l'irritation du muscle.

En étudiant ce phénomène j'espère le rendre très visible, et j'aurais différé à le publier jusque-là, si M. le professeur de la Rive ne m'eût conseillé de le joindre à l'observation précédente (1), et d'en prendre date dans notre société. (*Bibliothèque universelle de Genève*, nov. 1837.)

Expériences *sur la voix humaine, par M.* Cagnard-Latour; (Communiquées à la Société Philomatique, le 26 août 1837.)

L'auteur rend compte de nouvelles recherches qu'il a faites pour savoir à quelle pression, en sus de celle de l'atmosphère, l'air contenu dans la trachée-artère se trouve soumis pendant l'émission de la voix. Se expériences ont été faites sur une jeune femme qui avait à la trachée-artère, à 4 centimètres au-dessous de la saillie du cartilage thyroïde, un trou d'environ 1 centimètre de diamètre résultant d'une opération de trachéotomie. La malade était très avancé dans sa guérison et pouvait émettre sa voix à-peu-près aussi facilement qu'avant d'avoir été opérée.

Lorsque, pendant la phonation, la voix était de moyenne intensité, la pression supportée alors par l'air contenu dans la trachée-artère faisait équilibre moyennement à une colonne d'eau de 13 centimètres. La pression augmentait lorsque la voix était plus intense et diminuait dans le cas contraire; de sorte que, dans le cas où la phonation avait lieu à voix très basse, c'est-à-dire sans vibrations sensibles du larynx, la pression n'était pas d'environ 3 centimètres. Si l'émission de cette voix basse avait lieu pendant l'aspiration, la pression devenait un peu plus forte, c'est-à-dire de 4 centimètres. (*Journal l'*Institut, n° 222

(1) Le travail sur la Torpille, inséré dans le précédent cahier de ces Annales.

Expériences *sur les générations équivoques, par M.* Schulze.

Depuis que l'attention des physiologistes a été fixée sur la question des générations équivoques, on n'a jamais observé le développement d'êtres organisés dans des vases complètement purgés d'air par l'ébullition et hermétiquement fermés. L'accès de l'air est considéré comme une condition essentielle pour que la décomposition des matières organiques donne lieu à la production d'Infusoires; et en effet, au moyen d'une couche d'huile placée à la surface d'une infusion, on arrête le phénomène. Mais il restait encore à déterminer si l'action de l'air atmosphérique, de la lumière et de la chaleur étaient les seules conditions nécessaires pour que des êtres organisés, végétaux ou animaux pussent se manifester dans de semblables infusions, et, pour résoudre cette question, il fallait s'assurer qu'en commençant l'expérience il n'existait déjà dans le liquide aucun germe capable de se développer, et prendre les précautions nécessaires pour que, pendant le cours de cette même expérience, l'air n'y introduisait rien de semblable.

Pour éclairer ce point important de physiologie, l'auteur remplit à moitié un flacon de cristal avec de l'eau distillée contenant diverses substances animales et végétales, puis boucha le vase à l'aide d'un bouchon traversé par deux tubes coudés, et soumit l'appareil ainsi disposé à la température de l'eau bouillante. Enfin, pendant que la vapeur s'échappait encore à travers les tubes dont nous venons de parler, il adapta à chacun d'eux un de ces petits appareils de Liebig employés par les chimistes dans les analyses élémentaires de substances organiques, et remplit l'un d'acide sulfurique concentré, l'autre d'une solution concentrée de potasse. La température élevée avait dû nécessairement détruire tout ce qui était vivant et tous les germes qui pouvaient se trouver dans l'intérieur du vase ou de ses ajustages, et la communication du dehors en dedans était interceptée par l'acide sulfurique d'un côté, la potasse de l'autre; néanmoins, en aspirant par l'extrémité de l'appareil où se trouvait la solution de potasse, il était facile de renouveler l'air ainsi enfermé, et les nouvelles quantités de ce fluide qui s'introduisaient ne pouvaient porter avec elles aucun germe vivant, car elles étaient forcées de passer dans un bain d'acide sulfurique concentré. M. Schulze plaça l'appareil ainsi disposé sur une fenêtre bien éclairée à côté d'un vase ouvert dans lequel il avait mis en infusion les mêmes substances organiques, puis il eut le soin de renouveler l'air de son appareil plusieurs fois par jour pendant plus de deux mois, et d'examiner au microscope ce qui se passait dans l'infusion. Le vase ouvert se trouva promptement rempli de Vibrions et de Monades auxquels s'ajoutèrent bientôt des Infusoires polygastriques d'un plus grand volume, et même des Rotateurs; mais l'observation la plus attentive ne peut faire découvrir la moindre tache d'Infusoires, de Conferves ou de Moisissures dans l'infusion contenue dans l'autre appareil soit pendant le cours de l'expérience soit après sa terminaison lorsque le flacon fut vide et toutes les parties de l'appareil examinées avec soin. Néanmoins, l'infusion retirée de ce même appareil et exposée à l'air libre ne tarda pas à donner des infusoires de la manière ordinaire. (*Edinburgh new philosophical Journal*, octobre 1837.)

Mémoire *sur les Polypes du genre des Tubulipores*,

Par M. H. Milne Edwards.

(Présenté à l'Académie des Sciences, le 5 février 1838.)

Dans un mémoire que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie, il y a quelques années, j'ai rendu compte de mes observations sur quelques Polypes de la famille des Alcyoniens, et j'ai annoncé l'intention de m'occuper successivement, sous le double rapport de l'anatomie et de la zoologie, des divers animaux de la même classe dont il me serait possible d'étudier, sur nos côtes, la structure intérieure (1). Depuis lors, j'ai fait connaître le mode d'organisation propre à un autre groupe naturel de cette classe, le genre Eschare (2), et j'ai indiqué les résultats généraux auxquels j'étais arrivé, en cherchant à faire de la distribution méthodique de tous ces Zoophytes, une sorte de tableau synoptique des diverses modifications plus ou moins importantes que la nature a introduites dans la conformation tant intérieure qu'extérieure de ces petits êtres. (3)

Dans le travail que je soumets aujourd'hui au jugement de l'Académie, je me propose de poursuivre l'exposé de cette série de recherches minutieuses, et de m'occuper d'un groupe de Polypes qu'on ne connaît encore que très imparfaitement, celui des Tubulipores.

(1) Observations sur les Alcyons proprement dits. — Mémoire sur les Alcyonides. (Ann. Sc. nat. 2e sér. t. IV.)

(2) Recherches anatomiques, physiologiques et zoologiques sur les Eschares. (Ann. Sc. nat. 2e sér. t. VI.)

(3) Essai d'une classification naturelle des Polypes, présentée à la Société Philomatique le 20 mai 1837, et publiée par extrait dans le journal l'*Institut*.

Le nom générique de Tubulipore a été donné par Lamarck à un certain nombre de petits Polypiers, à cellules tubuleuses et réunies par leur base en faisceaux rampans ou en petites masses encroûtantes qu'on trouve assez fréquemment adhérens à des fucus ou à d'autres corps sous-marins. Ce zoologiste les place entre les Flustres et les Discopores (1); Lamouroux les réunit aux Cellépores pour former de la sorte un ordre particulier (2), et Cuvier les range à la suite de ce dernier genre dans la famille des Polypiers à cellules (3). Mais tous ces auteurs ne savaient rien sur la structure intérieure de ces animaux, et ne connaissaient que leur dépouille calcaire. M. de Blainville a été le premier à donner, d'après les observations inédites de MM. Quoy et Gaimard, quelques notions sur la conformation de ces Polypes, qui, dit-il, sont « grêles, allongés, *hydriformes* et pourvus de huit tentacules simples » (4); enfin ce naturaliste prend les Tubulipores pour type d'une famille qui comprend aussi les Obélies, les Microsolènes et les Rubules, genres qui sont moins bien connus encore que les premiers.

Tel est l'état de nos connaissances sur l'organisation des Tubulipores. D'après le peu de mots que je viens de citer, on serait porté à croire que ces Polypes ont une structure analogue à celle des Sertulariens, qui, en effet, sont des animaux « grêles, hydriformes et pourvus de tentacules simples » : mais cette opinion serait tout-à-fait erronée, car, au lieu d'être organisés comme les Hydres, les Tubulipores sont en réalité conformés sur le même plan général que les Eschares, et offrent une complication organique presque aussi grande : les observations suivantes en donnent la preuve.

(1) Histoire des animaux sans vertèbres, première édition, t. II, p. 161, et deuxième édition, t. II, p. 241.

(2) Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers, page 1.

(3) Règne animal, deuxième édition, t. III, p. 365.

(4) Manuel d'actinologie, page 424.

§ 1. *Du Tubulipore verruqueux.*

(Planche 12.)

Pendant mon séjour à Roscoff, sur les côtes de la Bretagne, j'ai rencontré à l'état vivant plusieurs Tubulipores qui se trouvaient fixés sur les larges frondes des laminaires, et y formaient de petites masses à-peu-près circulaires dont la base était adhérente et dont la surface supérieure était hérissée d'une multitude de tubes redressés vers le bout (1). Ces tubes, rampans à leur base et libres à leur extrémité supérieure, partaient du centre du Polypier, et, quoique disposés avec irrégularité, montraient une tendance bien évidente à se réunir en des séries linéaires, rayonnantes comme les lames cloisonnaires d'un Polypier étoilé; une substance calcaire commune empâtait la base de ces tubes crétacés et en cachait l'origine; enfin chaque tube était ouvert à son extrémité supérieure, et ne présentait dans ce point ni rétrécissement, ni opercule, ni dentelures, mais se terminait par un bord mince et circulaire.

Les petits Zoophytes qui construisent ces polypiers sont pourvus de huit tentacules déliés comme l'avaient déjà observé MM. Quoy et Gaimard; mais ces tentacules ne sont pas simples dans leur structure, comme ceux des Hydres ou même des Sertulaires, et, par le reste de leur organisation, ces Polypes ne ressemblent pas davantage à des animaux hydriformes. Chaque tentacule est garni latéralement d'une rangée de cils vibratiles dont les mouvemens rapides produisent l'apparence d'une rangée de perles qui roulerait de bas en haut du côté gauche et descendrait du côté opposé (2). Sous ce rapport, les Tubulipores ne diffèrent en rien des Eschares et des Flustres, et ils y ressemblent aussi par la manière dont ils font sortir ou rentrer l'ensemble de leur appareil tentaculaire. Chez les Sertulaires et les autres Polypes hydriformes, les tentacules pour rentrer dans

(1) Pl. 12, fig. 1 et 1a.
(2) Planche 12, fig. 1.

l'intérieur de la loge tégumentaire se contractent beaucoup et se recourbent en dedans, de façon à se ramasser en une espèce de bouton, tandis que chez les Tubulipores, ainsi que chez les Eschares, les Flustres et les autres Polypes de l'ordre des Tuniciens tentaculés, ces appendices, pour se retirer de la sorte, se rapprochent les uns des autres, et se réunissent en un faisceau cylindrique, mais ne se courbent pas et rentrent en ligne droite dans l'intérieur de leur gaîne. Lorsque ces tentacules s'épanouissent, ils sortent de la même manière, comme un faisceau de verges raides, puis tout-à-coup s'écartent entre eux et représentent ainsi un cône renversé dont la base serait légèrement arrondie vers le bord.

La bouche occupe, comme d'ordinaire, le centre de cette couronne tentaculaire, et s'ouvre dans une cavité digestive dont la disposition est essentiellement la même que chez les Eschares; au lieu d'être un sac à un seul orifice creusé dans le parenchyme du corps de l'animal, comme chez les Polypes hydriformes, c'est un tube à parois membraneuses, qui est suspendu au milieu d'une cavité abdominale, qui est recourbé sur lui-même, et qui est garni d'une bouche et d'un anus distincts (1). La gaîne tégumentaire qui naît du pourtour de la couronne tentaculaire est fine et membraneuse dans sa partie antérieure, et on voit dans son intérieur des muscles rétracteurs destinés à faire rentrer les tentacules, et disposés comme chez les Eschares. La portion moyenne et inférieure de cette même gaine tégumentaire, au lieu d'être mince et flexible comme celle dont nous venons de parler, est au contraire assez épaisse et rigide : elle est en quelque sorte ossifiée par le dépôt de molécules calcaires dans son épaisseur, et elle constitue ainsi la cellule tubuleuse dans laquelle toutes les parties molles du Polype se logent lors de la contraction (2). De même que chez les Eschares, la portion de l'enveloppe cutanée qui constitue la gaîne rétractile des tentacules ne se continue pas avec le bord terminal de la portion ossifiée des tégumens; elle s'en sépare un peu plus

(1) Planche 12, fig. 1[d].
(2) Fig. 1[b].

bas, de la face externe de celle-ci et entre ces deux points, il paraît exister un repli intérieur de cette espèce de peau solide; mais ici ce repli, au lieu d'occuper seulement une partie de la circonférence de l'ouverture de la cellule et de constituer un opercule mobile, garnit tout le pourtour de cette ouverture, et ne se distingue pas du reste de la cellule; aussi l'appareil operculaire avec ses muscles bilatéraux, qui est si remarquable chez les Eschares, les Flustres, etc, n'existe pas ici, et ce caractère est un des plus importans pour la distinction des deux familles naturelles formées par les Tubuliporiens et les Eschariens.

La cellule calcaire formée par l'ossification de la majeure partie de la gaîne tégumentaire du Polype, est très longue, et se rétrécit peu-à-peu vers son extrémité inférieure. On y remarque des stries circulaires dont la disposition n'offre rien de régulier, et des pores microscopiques dont le nombre varie. Dans les points où elle est en contact avec les tubes voisins, elle se soude intimement avec eux et finit même par constituer ainsi une masse commune dans laquelle on ne distingue la structure tubuleuse qu'après y avoir pratiqué une section. Si on fend verticalement le polypier (comme dans la préparation représentée planche 12, fig. 1[b]), on voit que, dans le jeune âge, les cellules tubiformes ont dû être flexibles, car toutes sont d'abord rampantes, et elles ne semblent se redresser que lorsque leur extrémité libre a été soulevée par quelque obstacle mécanique, tel que l'agglomération d'un certain nombre de nouvelles cellules entre leur face inférieure et le corps sur lequel elles rampent; aussi, lorsqu'elles se développent sur une surface plane sont-elles d'autant plus fortement redressées qu'elles sont plus éloignées du bord du polypier, et dans ce dernier point elles sont presque horizontales.

En étudiant de la sorte ces petits polypiers, on voit aussi que les polypes doivent naître comme des bourgeons les uns des autres, de la même manière que chez les Eschariens, et que c'est assez près de leur base, du côté inférieur de la cellule tégumentaire que cette multiplication s'effectue; car les individus qui occupent le centre de l'aggrégation naissent du fond du polypier d'où ils s'élèvent en divergeant comme les rayons

d'une étoile sans être jamais recouverts par de jeunes Polypes, tandis que ceux qui, à raison de leur position plus excentrique, ont dû se former plus tard, naissent toujours au-dessous des précédens et les dépassent après avoir longé leur bord externe. Ce mode de reproduction détermine les rapports qu'ont entre elles les diverses cellules tubiformes dont l'assemblage constitue le polypier, et rend raison de la tendance de ces loges tégumentaires à affecter une disposition sérialaire rayonnante et à s'empiler obliquement les unes au-dessous des autres, de façon à former des espèces de cloisons verticales. (1)

Du reste, le petit polypier résultant de l'agglomération de tous ces tubes ne présente pas toujours la forme circulaire et radiée que je viens de décrire. Lorsqu'il croît sur une surface plane et que rien ne gêne son développement régulier, il affecte cette disposition; mais lorsqu'il se trouve fixé sur la tige arrondie d'un fucus ou sur quelque autre corps dont la surface est irrégulière, il se déforme en grandissant, et cette déformation peut être portée au point de le rendre presque méconnaissable. Ainsi, au premier abord, on serait certainement porté à considérer le polypier représenté dans la figure 1 comme appartenant à une espèce distincte de celui placé au-dessous (fig. 1*), et quelques naturalistes auraient bien pu en former même deux genres différens; mais, pour peu que l'on multiplie les observations, on ne tarde pas à se convaincre que ce sont de simples variétés d'une seule et même espèce, variétés qui sont déterminées par les circonstances dans lesquelles ces zoophytes se développent. En effet, je n'ai pu découvrir aucune différence individuelle entre les polypes composant ces deux agglomérations, et j'ai trouvé dans la même localité tous les degrés intermédiaires entre ces deux états si différens : quand le polypier était fixé sur une surface plane, il grandissait régulièrement tout autour et restait circulaire, mais lorsqu'il vivait sur un corps dont la surface était inégale, il s'étendait aussi d'une manière inégale, et, suivant qu'il rencontrait dans tel ou tel point quelque obstacle,

(1) Fig. 1 et 1 *b*.

il se contournait en divers sens et devenait pyriforme, rameux, tubulaire ou d'une forme tout-à-fait indéterminable.

Le Tubulipore dont nous venons d'étudier la structure n'est pas nouveau pour la science; il me paraît même avoir été observé sous plusieurs des formes accidentelles qu'il affecte quand son accroissement régulier est entravé; mais, faute d'avoir été suffisamment étudiée, l'identité spécifique de ces variétés a été souvent méconnue, et les naturalistes ont été jusqu'à former avec le même animal ainsi modifié dans ses rapports d'aggrégation, trois espèces et même deux genres distincts. En effet, lorsque son développement est normal, ce polypier ne diffère en rien du *Madrepora verrucaria* d'Othon Fabricius (1) qui se trouve dans les mers du nord et qu'il ne faut pas confondre avec l'espèce désignée sous le même nom par Linné, Pallas et Forskal (2); lorsque ce même polypier vit sur une tige rameuse cylindracée, il affecte quelquefois exactement la même disposition que le polypier figuré par Ellis sous le nom de petit Eschare pourpre (3) et appelé par des auteurs plus modernes *Millepora tubulosa* (4). Enfin, lorsque son développement a été arrêté dès

(1) *Fauna groenlandica*, p. 430.

(2) Othon Fabricius reproduit la phrase caractéristique donnée par Linné pour le *Madrepora verrucaria*, qui est évidemment le *Tubulipora patina* Lamarck; mais d'après sa description, on voit que le polypier dont il parle ne présentait pas le caractère le plus remarquable de ce dernier, et avait la plus grande ressemblance avec l'espèce étudiée par nous; on pourra s'en convaincre par la citation suivante :

« Tubuli disci per radios plerumque dispositi, versus limbum vero magis aggregati, subcompressi, apice acuminati in aculeos 2 vel 3 divisi, superficiem echinatam reddunt. In aliis interstitia radiorum integra, in aliis et quidem majoribus, porosa, quasi reticulata. »

Et plus loin il ajoute :

« Varietas flavicans in ulvis præsertim obvia, in quarum foliis impressiones orbiculares relinquit. Si ramulis tenellis affixa sit, aut circum illos convoluta, cylindrum seu annulum oblongum format, aut duæ oppositæ annexæ ramulum interse servant. »

(*Fauna groenlandica*, p. 430.)

Les dentelures dont Othon Fabricius parle se produisent souvent par suite de la fracture des bords très fragiles de l'ouverture des tubes, mais ne présentent ici rien de constant.

(3) Essai sur l'hist. nat. des Corallines, pl. 27, n. 4, fig. *c. E.* Pour faciliter la comparaison, nous avons reproduit au trait cette figure dans notre planche 12, fig. 2.

(4) Ellis and Solander, Nat. hist. of Zooph. p. 136. — Cuvier, Règne anim. deuxième édit. t. III, p. 305. Nous avons reproduit cette figure au trait dans notre planche 12, fig. 3.

le principe d'un côté par quelque obstacle mécanique et s'est fait librement dans la direction opposée, ce même polypier devient quelquefois pyriforme, et les rangées de tubes dont il se compose se recourbent en dehors, de façon à lui donner tous les caractères du petit zoophyte aggrégé dont Lamouroux a formé son genre *Obélie* (1). Quelquefois on rencontre dans le même polypier une portion dont la disposition ne diffère en rien de celle du *Millepora tubulosa* considéré généralement comme le type du genre Tubulipore et une autre portion qui, si elle venait à se séparer par suite d'une simple cassure, aurait avec l'*Obélie tubulifère* la ressemblance la plus exacte; l'échantillon que j'ai figuré sous le numéro 1 présente ce double caractère.

Il me paraît donc bien probable que le *Madrepora verrucaria* d'Othon Fabricius, le *Millepora tubulosa* d'Ellis que Cuvier a choisi comme type du genre Tubulipore et l'*Obelia tubulifera* de Lamouroux ne sont que de simples variétés d'une seule et même espèce; du moins, dans l'état actuel de la science, je ne vois aucune raison pour les supposer distincts, et il me semble par conséquent inutile d'en charger plus long-temps nos catalogues zoologiques.

Quant au choix du nom à conserver, la chose est de peu d'importance; mais cependant, je crois devoir préférer celui employé par l'auteur de la Faune groënlandaise, car ce naturaliste est le seul qui ait décrit notre polypier sous sa forme régulière. Je proposerai donc d'appeler ce petit zoophyte le TUBULIPORE VERRUGUEUX (*Tubulipora verrucosa*), et d'y rapporter comme simples variétés le *Millepora tubipora* ou *Tubulipora* de Cuvier et le genre Obélie de Lamouroux. Les caractères que Lamarck a assignés à son *Tubulipora orbicularis* (2) conviennent aussi très bien à ce polypier, mais les figures qu'il cite à l'appui de sa des-

(1) Lamouroux. Exposition méthodique des genres de Polypiers, p. 81, pl. 8, fig. 7, 8.

(2) Lamarck. Hist. des anim. sans vert., première édit., t. II, p. 163 et deuxième édit., t. II, p. 243. — Delonchamps, Encycl. méthod, Vers, p. 759.

cription (1) se rapportent évidemment à un autre genre : celui des Cellépores.

§ 2. *Du Tubulipore patène.* (2)

(Planche 13, fig. 1.)

On a souvent confondu avec l'espèce précédente le petit polypier désigné par Lamarck sous le nom de Tubulipore patèle, mais il me paraît cependant en être bien distinct. La disposition des tubes tégumentaires est essentiellement la même ; ils rampent à leur base, se relèvent plus ou moins brusquement vers le bout et constituent par leur réunion une petite masse circulaire à la surface de laquelle ils forment des rangées qui rayonnent du centre vers la circonférence ; mais ces rangées sont plus régulières que dans l'espèce précédente et la circonférence du polypier est occupée par une bordure lamelleuse qui lui donne l'apparence d'un disque ou plutôt d'une cupule dont le centre serait hérissé de tubes. Ce limbe présente des lignes rayonnantes qui sont éloignées entre elles de l'épaisseur des tubes, et ceux-ci sont réunis à leur base par une substance calcaire commune qui est criblée de trous et qui constitue une sorte de tissu aréolaire de consistance pierreuse.

Je n'ai pas eu l'occasion d'étudier ce Tubulipore à l'état vivant, de sorte que je ne puis rien avancer de positif touchant la nature et le mode de développement des parties communes du polypier dont la disposition est si remarquable ; mais il me paraît probable que la portion aréolaire est constituée par des prolongemens filiformes de la gaîne tégumentaire des divers individus réunis dans le même polypier, prolongemens qui se soudent entre eux ou avec les parties voisines et qui, en s'ossifiant, donnent naissance à un réseau solide. Quant à la bordure lamel-

(1) *Orbiculus*, Seba. thesaur. t. III, pl. 100, fig. 7. — *Millepora verrucaria*, Esper Pflanzenthiere Madrep. pl. 17, fig. B. C.

(2) *Tubulipora patina* Lamarck op. cit. p. 244. — Delonchamps encyclop. p. 280. — Blainv. Man. d'actin. p. 425.

leuse dont le polypier est entouré, il me paraît aussi très probable qu'elle résulte d'un premier degré d'ossification des rangées périphériques des jeunes Polypes dont les tubes tégumentaires seraient disposés parallèlement les uns à côté des autres, et se solidifieraient par leur face inférieure avant que de s'endurcir dans le reste de leur étendue.

C'est avec raison que Lamarck a rapporté à cette espèce les polypiers décrits sous le nom de *Madrepora verrucaria* par Ellis et Solander (1), Linné (2), Pallas (3) et Esper (4). Forskal en a aussi donné une figure (5), et je ne vois aucune raison suffisante pour en distinguer spécifiquement le Tubulipore représenté par M. Savigny dans le grand ouvrage sur l'Egypte (6) et désigné par M. Audouin sous le nom de *Melobesia radiata* (7), car la seule différence que j'ai pu apercevoir est que, dans l'échantillon figuré par M. Savigny, la substance commune qui empâte le centre du polypier est moins abondante et moins aréolaire que dans celles que j'ai eu l'occasion d'observer. Enfin l'*Obélie rayonnante* de MM. Quoy et Gaimard (8) offre aussi la plus grande analogie avec le Tubulipore patèle et devra probablement ne pas en être séparée.

§ 3. *Du Tubulipore frangé.* (9)

(Planche 14, fig. 2 et 2a.)

Le Tubulipore frangé de Lamarck me paraît peut-être une espèce bien distincte des précédentes non-seulement à raison

(1) Nat. hist. of Zooph. p. 137.

(2) Syst. naturæ; editio duodecima reformata, t. 1. pars 2. p. 1272.

(3) Elenchus zoophytarum, p. 280.

(4) Pflanzenthiere, t. 1, p. 120. Madrep. pl. 17, fig. A. D. E.

(5) Icones rerum nat. tab. 26, fig. *d. D.*

(6) Egypte. Polypes, pl. 6, fig. 3.

(7) Explication des planches de M. Savigny dans le grand ouvrage sur l'Égypte. Hist. nat. t. 1, p. 235 (edit. in-fol.).

(8) Voyage de l'Uranie. Zool. pl. 89, fig. 12.

(9) *Tubulipora fimbriata* Lamarck Hist. des anim. sans vertèbres, première édit. t. 2 p. 163, et deuxième édit. t. 2 p. 243. - Delonchamps Encycl. méth. Vers. p. 759. - de Blainville Dict. des Sc. nat. t. 56 p. 33.

de la disposition générale du polypier, mais à cause de la forme individuelle des Polypes. En effet, il se compose, comme celles-ci, d'une aggrégation de tubes rampans et relevés vers le bout; mais ces tubes, au lieu d'être pour la plupart réunis en faisceaux dans toute leur longueur, sont tous isolés dans leur portion redressée, et, au lieu de former entre eux, des séries linéaires, ils n'affectent aucune disposition constante et se dirigent dans tous les sens; enfin, ils ne se relèvent pas seulement vers le bout, mais se contournent plus ou moins sur eux-mêmes dans toutes les directions. Quant au polypier considéré dans son ensemble, il ne diffère du reste que peu de certaines variétés irrégulières du Tubulipore verruqueux; il affecte la forme de petites plaques encroûtantes, allongées et irrégulièrement branchues, qui rampent sur la surface des plantes marines, et qui sont hérissées par la portion terminale des tubes tégumentaires des Polypes dont la base est empâtée dans une substance calcaire commune de texture grenue.

La description donnée par Othon Fabricius du *Tubipora serpens* (1) convient si bien à cette espèce que je n'hésite pas à considérer ces deux polypiers comme identiques, mais il ne faut pas le confondre avec le *Tubipora serpens* de Linné (2) qui est un Aulopore. Ainsi que l'avait déjà observé Lamarck, il faut rapporter à cette espèce le *Cellepora ramulosa* figuré par Esper (3) et mentionné par quelques autres zoologistes. Enfin, le polypier figuré par M. Savigny (4) et désigné par M. Audouin sous le nom générique de *Proboscina* (5) me paraît être encore ce même Tubulipore, ou du moins une espèce si voisine que, dans l'état actuel de la science, on ne peut y assigner aucun caractère distinctif de quelque valeur. J'ajouterai aussi que le polypier figuré par M. de Blainville (6) comme étant le *Tu-*

(1) *Fauna groenlandica*, p. 428. 1. p. 251.

(2) Amen. acad.

(3) Pflanzenthiere, t. 1, p. 251 (sous le nom de *Madrepora ramulosa*), et Altas Cellep. tab. V (sous le nom de *Cellepora ramulosa*).

(4) Egypte. Polypes. pl. 6, fig. 4 (*Probascina Boryi* A.) et fig. 5 (*P. Lamourouxi*).

(5) Explication des planches de M. Savigny. (Hist. nat. t. 2, p. 238.)

(6) Manuel d'actinologie, pl. 62, fig. 3, et Dict. des Sc. nat. pl. 40, fig. 3.

bulipore foraminulé de Lamarck ne présente pas la disposition indiquée comme étant caractéristique de cette dernière espèce, et ne me paraît pas différer notablement de celui dont nous venons de nous occuper.

§ 4. Je n'ai pas eu l'occasion d'observer le *Tubulipora foraminulata* de Lamarck (1), mais, d'après la courte description que ce naturaliste en a donné, je suis porté à croire qu'il doit ressembler beaucoup au Tubulipore verruqueux, car il forme, dit Lamarck, des plaques suborbiculaires encroûtantes, et ses tubes sont inclinés, cohérens et divergens de tous les côtés comme des rayons.

§ 5. Le *Tubulipora transversa* de Lamarck (2) appartient, comme nous le verrons bientôt, au genre Idmonée, et, ainsi que l'a fait observer M. Eudes Delonchamps (3), c'est à tort que ce naturaliste (4) a rangé parmi les Tubulipores l'*Eschara annularis* de Pallas (5) et de Moll. (6)

Quant au *Tubulipore patelle* de Lamarck (7), il était facile de se convaincre que ce ne pouvait être un polypier appartenant à ce genre, car les prolongemens que ce naturaliste avait décrit comme étant des tubes ne sont pas creux (8); et en effet, M. Valenciennes a constaté récemment que ce prétendu Tubulipore n'était en réalité qu'une plaque épidermique de quelque Esturgeon. (9)

(1) Lamarck. Hist. des anim. sans vert., première édit. tome II, p. 163 et deuxième édit. t. II, p. 243. — Delonchamps. Encycl. méthod. Vers. p. 759. — Blainville. Dict. des Sc. nat. t. 56, p. 33, et Manuel d'actinologie, p. 425.

(2) Lamarck. Hist. des anim. sans vert., première édit. t. II, p. 162 et deuxième édit. t. 2, p. 242.

(3) Encyclop. p. 760.

(4) Lamarck. op. cit., deuxième édit., t. II, p. 245.

(5) Eleuchus zoophytorum, p. 48.

(6) Monogr. de Eschara, p. 36, pl. 1, fig. 4.

(7) *Tubulipora patellata* Lamarck, op. cit. t. II. p. 245.

(8) Voy. Blainville op. cit., et les notes que j'ai ajoutées à la deuxième édition de Lamarck, t. II, p. 245.

(9) Séance de la Soc. Philom. du 11 mars 1837. Voy. le journal l'*Institut*.

Espèces fossiles.

Jusqu'ici on n'a pas, du moins que je sache, signalé de Tubulipore à l'état fossile; il en existe cependant plusieurs qui appartiennent, les uns à la craie, les autres aux terrains tertiaires; j'en ai déjà rencontré trois espèces, et lorsqu'on cherchera les très petits polypiers fossiles avec plus de soin qu'on ne le fait ordinairement, il est probable qu'on en découvrira en plus grand nombre. Du reste, ces fossiles ont la plus grande analogie avec les espèces actuelles comme on pourrait s'en convaincre par les détails suivans:

§ 1. *Tubulipore de Grignon.*

(Planche 13, fig. 2—2^{d}.)

Ce fossile que j'ai trouvé à Grignon ressemble beaucoup au Tubulipore patèle, il en présente la disposition générale, mais il en diffère par le diamètre de ses tubes qui sont beaucoup plus grèles, par la position des prolongemens dentiformes de leur bord qui sont latéraux au lieu d'être placés l'un du côté interne ou supérieur, l'autre du côté externe de l'ouverture, et par la structure du limbe général du polypier, qui, au lieu d'être lamelleux et simplement strié à sa face supérieure, est tout couvert de petites cellules qu'on reconnaît facilement pour être les premiers rudimens d'autant de tubes.

Je crois devoir considérer comme une simple variété de cette espèce un petit polypier fossile appartenant à la même période géologique et trouvé à Parnes. Par sa forme générale, il diffère cependant beaucoup du Tubulipore que je viens de décrire, car, au lieu d'être orbiculaire, il ressemble à un coin dont la base serait semi-circulaire (1). En effet, il est comme ployé en deux, de façon que les deux moitiés de la face inférieure, au lieu d'être

(1) Planche 13, fig. 2e.

horizontales, s'élèvent presque verticalement, et c'est entre ces deux plans inclinés que se trouve la portion terminale des tubes tégumentaires dont la structure et la disposition sont, du reste, les mêmes que dans les variétés orbiculaires. Si cette forme générale était constante, elle serait certainement indicative d'une différence spécifique; mais il me paraît probable qu'elle n'est qu'accidentelle; aussi, en attendant que l'on ait à ce sujet des observations plus nombreuses, me semble-t-il préférable de ne pas donner à ce fossile un nom particulier.

§ 2. *Du Tubulipore de Brongniart.*

(Planche 14, fig. 1 et 1ᵃ.)

Cette seconde espèce de Tubulipore fossile offre aussi à-peu-près la même disposition générale que le Tubulipore patène, mais paraît ne pas avoir de limbe lamelleux, caractère qui tendrait à le rapprocher du Tubulipore verruqueux. Les tubes tégumentaires de ce petit polypier sont très étroits, et sont, pour la plupart, réunis en rangées doubles de façon à constituer des cloisons rayonnantes, assez épaisses, disposées à-peu-près régulièrement et très espacées, qui sont séparées à leur base par une substance commune compacte vers la surface, mais réticulée à l'intérieur.

Ce fossile, dont le diamètre est d'environ trois lignes, se trouve dans la craie de Meudon, et je le dédierai au savant naturaliste dont les travaux ont jeté tant de lumières sur la constitution géologique du bassin de Paris.

§ 3. *Du Tubulipore étalé.*

(Planche 14, fig. 3 et 3ᵃ.)

Ce fossile se rapproche du Tubulipore frangé plus que de toutes les autres espèces connues, mais en diffère néanmoins beaucoup et tend à établir un passage entre les Tubulipores ordinaires et les Bérénices.

Les tubes dont il se compose ont une épaisseur très grande et rampent irrégulièrement dans la plus grande partie de leur longueur, puis se relèvent et sont alors, pour la plupart, complètement libres et isolés. Inférieurement, ils sont réunis en une masse commune, mais ils ne se recouvrent que peu les uns les autres, et s'étalent de façon à donner au polypier résultant de leur agglomération, une disposition lamelleuse, caractère qui est porté au plus haut degré dans les Bérénices, comme nous le verrons bientôt dans un prochain article.

Le Tubulipore étalé a été trouvé aux environs de Paris, et me paraît provenir de Grignon ou de Parnes.

§ 4. — Il me paraît bien probable que le petit polypier des faluniers de Hauteville et d'Orglandes, désigné par M. Defrance sous le nom de *Lichenopora crispa* (1), doit appartenir à ce genre et se rapprocher beaucoup du *Tubulipora grignonensis* (2). Il est aussi à noter que les autres Lichenopores de ce naturaliste ont également beaucoup d'analogie avec les Tubulipores de forme orbiculaire, mais ils s'en distinguent par l'absence de la portion libre des tubes tégumentaires, ce qui rend la surface du polypier uniformément celluleuse et rappelle la disposition propre aux Frondipores.

M. de Blainville pense que ces Lichenopores pourraient bien être des jeunes Rétépores (1); mais ils me paraissent avoir beaucoup plus de ressemblance avec de jeunes Tubulipores, car chez ceux-ci on voit souvent dans la portion du polypier la plus nouvellement formée tous les tubes accolés entre eux jusqu'à leur extrémité, et réunis en une masse dont la surface supérieure paraît celluleuse, disposition que j'ai représentée dans la figure 1[f] de la planche 12.

---

(1) Dict. des Sc. nat. t. 26 p. 257. — Blainv. Man. d'Actin. p. 409.

(2) Voici la description que M. Defrance en a donnée : « *Lichenopora crispa.* Cette espèce « s'attache sur les corps par toute sa surface inférieure. Elle est un peu moins grande que la pré- « cédente (le L. turbiné figuré dans l'atlas du Dict. pl. 46, fig. 4), et sa surface supérieure est « couverte de petites aspérités formées par le prolongement des pores qui sont tubuleux. Les « bords sont quelquefois relevés et forment un encadrement autour du polypier. »

D'après les faits que j'ai exposés dans ce mémoire, on voit que les Polypes du genre Tubulipore ne sont pas des animaux hydriformes, comme on devait le croire d'après le peu de mots qu'en avaient dit MM. Quoy et Gaimard, et que leur mode d'organisation, loin de ressembler à celui des Hydres et des autres Polypes parenchymateux inférieurs, a une grande analogie avec celui des Eschares et des Flustres. En effet, ils présentent comme ceux-ci un tube digestif ayant des parois membraneuses distinctes de l'enveloppe tégumentaire et deux ouvertures terminales également distinctes, un appareil tentaculaire garni de cils vibratiles qui paraissent servir à la respiration aussi bien qu'à la préhension des alimens, des muscles bien formés, etc., mais ils n'ont pas, comme ces Eschares et ces Flustres, un appareil operculaire garni de muscles bilatéraux, et ils en diffèrent aussi par la conformation de la gaîne tégumentaire qui, en se durcissant, constitue la cellule tubuleuse dans laquelle toutes les parties molles se retirent lors de la contraction. A raison du plan général de leur structure tant intérieure qu'extérieure, ces petits animaux appartiennent donc au même type organique que les Eschares et doivent prendre place avec eux dans l'ordre des *Polypes tuniciens*; mais ils ne présentent pas tous les caractères anatomiques des Eschariens, et ils établissent un passage entre le mode d'organisation propre à ces derniers Polypes et celui qu'on observe dans les Sérialaires, les Vésiculaires, etc. C'est donc avec raison que M. de Blainville, guidé seulement par la considération de la dépouille calcaire des Tubulipores, en a formé le type d'une famille particulière. Quant aux limites naturelles de cette famille, je m'en occuperai dans un prochain mémoire, et je montrerai alors que les caractères anatomiques propres aux Tubulipores se retrouvent tous chez un grand nombre d'autres Polypes qui, dans les classifications proposées jusqu'à ce jour, sont disséminées dans des familles et même dans des ordres différens.

Nous avons vu aussi comment les circonstances dans lesquelles vivent ces petits zoophytes peuvent influer sur la croissance du polypier et en modifier la forme générale. L'étude des variations

déterminées par les causes extérieures dans la conformation d'un Tubulipore assez commun sur nos côtes a montré que c'est avec une seule et même espèce que les zoologistes ont formé deux genres et trois espèces nominales.

Enfin, nous avons passé en revue toutes les espèces connues de ce genre ; nous en avons discuté la synonymie et nous avons trouvé que ces petits polypiers existaient dans les mers anciennes aussi bien que dans celles de l'époque actuelle.

EXPLICATION DES PLANCHES.

(Toutes ces figures ont été dessinées à la *camera lucida*, afin de rendre leurs dimensions exactement comparatives.)

PLANCHE 12.

Fig. 1. Tubulipore verruqueux ; *Tubulipora verrucaria*, vu en dessus au microscope (grossissement de 8) ; ce polype agrégé ayant vécu sur une surface plane a pu se développer régulièrement dans tous les sens et présente en effet une forme orbiculaire.

Fig. 1[a]. Croquis du même, montrant sa grandeur naturelle.

Fig. 1[b]. Section verticale d'une portion du même polypier, vue au microscope avec un grossissement de 44, et montrant la manière dont les Polypes déploient leurs tentacules, ainsi que la disposition tubuleuse de leur gaîne tégumentaire.

Fig. 1[c]. Face inférieure d'une portion du même polypier, montrant la disposition des tubes aplatis et soudés entre eux (gr. 24).

Fig. 1[d]. Appareil digestif et tentaculaire d'un de ces polypes extrait du tube tégumentaire.

Fig. 1[e]. Variété irréguliere du Tubulipore verruqueux, fixée à la surface irrégulièrement cylindrique d'un Fucus ; la portion supérieure (*a a*) présente la même disposition que celle assignée par Ellis au Millépore tubuleux (voy. fig. 2.) ; la portion inférieure (*b b*) offre, au contraire, tous les caractères des *Obélies* (voy. fig. 3).

Fig. 1*f*. Portion marginale d'un polypier de la même espèce, pour montrer le manière dont les tubes tégumentaires peuvent s'agglomérer irrégulièrement et former même une masse compacte.

Fig. 2. *Millepora tubulosa* d'Ellis (Hist. nat. des Corallines pl. 27 fig. E) ; on a reproduit ici au trait, comme objet de comparaison, la figure grossie donnée par Ellis.

Fig. 3. *Obelia tubulifera*, d'après Lamouroux (Expos. méthod. des polypiers pl. 8, fig. 8).

PLANCHE 13.

Fig. 1. Tubulipore patelle ; *Tubulipora patina* (d'après un échantillon de la collection du Muséum, étiqueté de la main de Lamarck) grossi 12 fois.

Fig. 1[a]. Croquis du même de grandeur naturelle.

Fig. 1[b]. Croquis du même ou de profil.

Fig. 2. TUBULIPORE DE GRIGNON; *Tubulipora Grignonensis*, fossile du terrain tertiaire des environs de Paris. Grossissement 12 fois.

Fig. 2a. Croquis du même, (grand. nat.)

Fig. 2b. Croquis d'une variété conique de la même espèce provenant également de Grignon (grand. nat.).

Fig. 2c. Croquis d'une variété comprimée de la même espèce, provenant de Parnes (grossissement 12 fois).

Fig. 2d. Profil du même.

PLANCHE 14.

Fig. 1. TUBULIPORE DE BRONGNIART; *Tubulipora Brongniartii*, fossile de la craie de Meudon (grossissement 12 fois).

Fig. 1a. Croquis du même, grandeur naturelle.

Fig. 2. TUBULIPORE FRANGÉ; *Tubulipora fimbriata*, d'après un échantillon de la collection du Muséum, étiqueté de la main de Lamarck. (Grossissement 12 fois.)

Fig. 2a. Croquis d'un autre échantillon de la même espèce fixé sur un Fucus (de grandeur naturelle).

Fig. 3. TUBULIPORE ÉTALÉ; *Tubulipora explanata*, fossile du terrain tertiaire des environs de Paris (grossissement 12 fois).

Fig. 3a. Croquis du même, grandeur naturelle.

RECHERCHES *microscopiques sur l'organisation et la vitalité des globules du lait; sur leur germination, leur développement et leur transformation en un végétal rameux et articulé,*

Par M. TURPIN, de l'Institut.

(Lues à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 11 décembre 1837.)

A la suite d'expériences et d'observations microscopiques, faites depuis quelques mois sur la végétation de certains produits organisés, comme, par exemple, ceux des diverses espèces de levures, et ceux que les botanistes ont nommés des *Mycodermes* (1), j'ai cru devoir, comme objet analogue, et par con-

(1) La dénomination de *Mycoderma* créée par Persoon, pour un prétendu genre de Champignons, peut s'appliquer à tous ces coagulums ou espèces de fongus qui se forment à la surface de tous les liquides qui contiennent en suspension des globules de matière organique capables de germer et de s'étendre en des végétations filamenteuses et articulées.

C'est à l'enchevêtrement inextricable de tous ces innombrables petits végétaux, que sont

séquent de comparaison, reprendre et répéter avec soin mes anciennes recherches sur l'organisation et la vie particulière des globules du lait.

Les globules qui composent la partie solide et nutritive de cette sécrétion blanche animale que l'on appelle le *lait*, naissent, vivent et se développent en commun, comme une véritable population au milieu de l'eau, dans laquelle ils sont suspendus ou baignés, dans laquelle se trouvent les élémens de nutrition qu'ils absorbent, qu'ils s'assimilent pendant leur accroissement et tant que dure leur existence. En cela, ils se comportent absolument comme les globules du sang et ceux de la lymphe, comme ceux de la pulpe nerveuse, comme le bulbe du poil; en un mot, comme le font tous les organes élémentaires qui composent les masses tissulaires des corps organisés, et qui puisent leur nourriture dans l'eau muqueuse qui les environne.

Chaque globule de lait vit individuellement pour son propre compte; il n'a rien de commun avec les autres globules de l'association lactée, que d'exister dans le même milieu et de s'être développé sous l'influence et la protection de certains tissus animaux. Sa vie est purement organique ou végétale; aussi est-il absolument privé de tout mouvement de locomotion (1). Sa structure consiste dans *deux* vésicules sphériques, incolores et translucides, qui s'emboîtent, et dont l'intérieure renferme, tout à-la-fois, des globulins très fins, et l'huile butyreuse, de laquelle résulte plus tard le beurre.

Les vésicules des globules du lait, de même que tous les organes élémentaires qui servent à former les masses tissulaires

dues les masses informes et comme charnues des Mycodermes, telles qu'on les voit se former sur le lait, la colle de farine, celle de poisson et de mammifères, sur le vin, la bière, le cidre, le vinaigre, etc.

On a erré en individualisant, sous la dénomination de *Mycoderma*, toute une forêt d'individus. Mais on a bien autrement erré lorsqu'on a cru que ces petits végétaux, contre la loi ordinaire, se formaient à l'aide d'animalcules qui venaient se coller et s'ajuster symétriquement bout à bout.

(1) Les très petits globules, comme cela a lieu dans ceux de toutes les matières organiques observées dans l'eau, offrent un mouvement de fourmillement toujours subordonné à un certain degré de chaleur.

des végétaux et des animaux, soit les globuleux pleins ou les globuleux vésiculeux, soit les fibreux pleins ou les fibreux tubuleux, étudiées au microscope, ne laissent jamais voir les élémens de leur propre structure. C'est de la matière organique transparente et incolore globulisée et vésiculisée en un corps organisé susceptible d'absorber la matière nutritive ambiante, de se l'assimiler, et, par conséquent, de croître sous une forme et dans des dimensions déterminées par rapport à l'espèce.

Le diamètre naturel de ces petits êtres varie depuis le point apercevable jusqu'à $\frac{1}{100}$ de mill.

Je dis naturel, car à l'aide d'une chaleur augmentée graduellement, les globules du lait, mis entre deux lames de verre posées sur le marbre chaud d'un poèle, se dilatent jusqu'au point de prendre quatre ou cinq fois leur diamètre normal, et, en continuant de s'étendre, à se rompre, à disparaître comme la bulle de savon, et à répandre dans l'espace, comme le font les vésicules polliniques et celles de la lupuline du houblon, les globulins (1) fauves et l'huile butyreuse qu'ils contenaient.

La destruction ou le déchirement des globules vésiculeux du lait, quoique rationnelle quand il s'agit d'obtenir plus promptement et en plus grande quantité possible les globulins et l'huile butyreuse, comme cela a lieu dans les barattes, n'est pas une chose absolument nécessaire pour l'émission partielle du beurre et des globulins. On les voit souvent, encore intacts, entourés d'une pulviscule fauve ou roussâtre, formée de globulins, et de gouttelettes huileuses, transparentes et jaunâtres, sorties de l'intérieur du globule sans ruptures apparentes.

Lorsque les globules du lait ont quitté le milieu animal dans lequel ils ont pris naissance, et dans lequel ils se sont développés sous la forme globuleuse; lorsqu'ils se trouvent livrés à eux-mêmes et placés dans des circonstances favorables à la continuité de leur existence, ils ne tardent pas à se gonfler, à prendre souvent la forme irrégulière d'un petit topinambour microscopique et à germer, par plusieurs côtés à-la-fois, de la même ma-

(1) Ces globulins, qui paraissent fauves ou roussâtres sous le microscope, fourmillent comme ceux échappés des vésicules polliniques ou de celles de la lupuline du houblon.

nière que germent les seminules vésiculeuses des Confervées, des Mucédinées, des Champignons et des vésicules polliniques.

Comme dans toutes ces germinations, où la vésicule externe de la seminule a cessé de vivre, où elle n'est plus qu'une enveloppe protectrice de la vésicule interne qui vit encore, l'enveloppe extérieure du globule vésiculeux du lait se rompt sur un, deux ou trois points, pour laisser sortir des bourgeons qui, peu-à-peu, s'allongent et deviennent des tigellules incolores et diaphanes, articulées, rameuses, tubuleuses, et dans l'intérieur desquelles on aperçoit des globules et une fine granulation composée de globulins très ténus.

Le long de ces tigellules, ordinairement couchées et enchevêtrées les unes dans les autres comme les longues tiges étiolées de pommes de terre privées d'air et de lumière, on voit s'élever de distance en distance d'autres tigellules courtes qui se terminent par un nombre variable de petits rameaux alternes, très rapprochés et disposés en pinceau ouvert ou en une sorte de petite ombelle. Ces ramaux terminaux sont formés d'articles ou de mérithalles globuleux, ce qui les rend comme moniliformes ou en chapelets. Ces articles, colorés en vert-glauque, qui ne sont que ceux de la tige devenus plus courts, se désarticulent facilement, et, en cet état d'isolement, germent et reproduisent l'espèce par un moyen secondaire, moyen qui peut être également considéré comme provenant d'une seminule ou d'une bouture puisqu'il est vrai que ces globules terminaux ne sont que des articles de tige plus abrégés, et qu'aussi ils représentent rigoureusement ces autres articles terminaux des tiges des végétaux appendiculés que l'on nomme des embryons, parce que ceux-ci, au lieu d'être nus, sont enveloppés et protégés par quelques-unes des dernières feuilles du rameau.

A ce dernier terme de développement, on reconnaît parfaitement cette végétation qui se produit si rapidement et si généralement à la surface de toutes les matières organisées, suffisamment humides, et que l'on désigne en botanique sous le nom de *Penicillium glaucum* Linck. (1)

(1) *Mucor penicillatus*, Bull.; *Nonilia digitata*, Pers.

Dans d'autres cas, les globules vésiculeux du lait, au lieu de commencer par prendre un développement irrégulier, deviennent ovoïdes, puis allongés comme de petits bouts de cylindre, et, dans ces divers états, ou plutôt sous ces formes modifiées, poussent des bourgeons par l'une ou par les deux extrémités à-la-fois, et produisent également le même *penicillium glaucum*.

Tout en conservant toujours sa première origine, cet élégant végétal se reproduit encore, simultanément avec le globule du lait, par deux moyens semblables à ceux des autres végétaux, la bouture et la seminule, deux choses qui, du reste, ne diffèrent entre elles que par la forme et les dimensions.

Lorsque les tiges se désarticulent, les articles, très variables dans leur longueur, et comparables aux mérithalles qui composent le scion annuel d'un végétal appendiculé, une fois séparés, poussent sur un, deux, trois, et quelquefois sur les quatre angles arrondis de chacun de ces petits tronçons qui, comme on le voit, sont devenus autant de boutures reproductrices.

Ces bourgeons ou ces pousses latérales sur les angles, chose qui n'a point lieu sur les globules de lait allongés en cylindre, indiquent le véritable caractère de la bouture et se trouvent en rapport avec les lois ordinaires de la végétation. Il est facile de sentir que si ces articles étaient restés entés les uns au-dessus des autres, comme ils l'étaient dans la composition de la tige, que c'est des mêmes points vitaux que seraient partis les bourgeons destinés à produire les rameaux latéraux.

En parlant de la forme parallélogrammique des articles ou boutures de ces petits végétaux et de leur germination sur les angles, on ne peut s'empêcher d'en rapprocher les vésicules polliniques de la balsamine, dont la forme est également parallélogramme, et dont la germination, en très longues tigellules tubuleuses (1), part aussi de plusieurs angles à-la-fois.

D'après un semblable mode, ne pourrait-on pas supposer que

(1) Quelque longues que soient les tigellules que poussent, en germant, les vésicules polliniques, elles sont toujours d'une seule venue, ou, en d'autres termes, elles n'offrent jamais qu'un seul article ou mérithalle. Ceci paraît favorable aux causes finales, car des cloisons seraient un obstacle au cheminement des globules spermatiques et à leur éjaculation dans l'intérieur de l'ovule ou du cornet, formé par les bords soudés de la feuille ovulaire.

ces vésicules, contenues dans le tissu cellulaire de l'anthère, sont disposées en série ou bout à bout?

La seminule, qui n'est au fond, comme nous l'avons déjà dit, qu'un article terminal plus court et globuleux, reproduit aussi la plante en germant ou en poussant par un ou par deux côtés à-la-fois.

Des globules organisés formés sous l'influence de forces animales et dans le laboratoire vivant de certains tissus de Mammifères; des globules destinés à s'étendre, à germer et à se transformer en de véritables végétaux dès qu'ils changent de milieu, m'ont étonné au plus haut point et m'ont semblé l'une des choses les plus curieuses de l'organisation. Là se trouve une sorte de chaînon qui lie les deux grands embranchemens du règne organique; comme déjà ce règne s'enchaînait à l'inorganique par la formation des nombreux cristaux de toute espèce que l'on observe dans le creux ou dans les interstices des organes élémentaires des tissus végétaux et animaux.

Cette observation, à laquelle j'ai été conduit par l'étude que je viens de faire des levures et des matières mycodermiques, qui ne sont les unes et les autres que des agglomérations de petits végétaux très analogues à ceux du lait, expliquera, je l'espère, comment tous les globules des matières organiques et tous ceux encore agglomérés en corps organisés, soit vivans, soit éteints dans leur vie d'association, peuvent être l'origine ou le corps producteur de ces innombrables petits végétaux appartenant au groupe des Mucédinées, que l'on désigne par le nom de *moisissures*, et qui, comme de petits herbages microscopiques, végètent à la surface de toutes les matières organiques humides, tenues dans des milieux abrités, et privées, en grande partie, d'air et de lumière.

On concevra alors comment, indépendamment des moyens reproducteurs secondaires, tels que ceux de la seminule et de la bouture, le *Penicillium glaucum* peut se montrer avec une étonnante profusion partout où se rencontrent les globules producteurs de la matière organique.

On devinera avec facilité comment le *Botrytis Bassiana* des Vers à soie peut provenir immédiatement de l'extension des

nombreux globules du tissu intérieur de ces chenilles, comme de ceux de tous les insectes, soit à l'état de larve, soit à l'état de chrysalide, soit à l'état parfait ou achevé; comment le corps de ces animaux peut se remplir et être entièrement envahi par le développement de leurs propres globules en thallus filamenteux; filamens qui, plus tard, s'allongent et sortent, par toutes les issues possibles (1), pour venir à l'extérieur de ces animaux fructifier sous l'influence d'un milieu plus aéré et plus en rapport avec les besoins de la partie terminale et seminulifère de ces végétaux (2); comment l'*Isaria felina* naît seulement à la surface des crottes de chat déposées dans les caves humides et obscures, et jamais sur d'autres matières organiques, parce que très probablement ces excrémens, en traversant l'intestin de ces animaux, se sont enduits de globules détachés de la membrane muqueuse, et qui, excités par les agens d'un milieu différent, germent et rayonnent autour de cette matière sous la forme d'un filament tubuleux et rameux dont les extrémités, en se dilatant, protègent et renferment des glomérules composés de seminules sphériques, incolores et très ténues.

D'après ce qui se passe dans le développement végétal du globule du lait, on sera naturellement conduit à admettre que les organes élémentaires qui servent à constituer, par une sorte d'agglomération, les masses tissulaires des corps organisés,

(1) On les voit se précipiter en foule par l'ouverture des stigmates, de même que les végétaux appendiculés, lorsqu'ils sont enfermés, se font jour et sortent leurs rameaux par toutes les issues qui se présentent pour venir jouir de l'air et de la lumière dont ils éprouvent un pressant besoin.

(2) Quand on saura bien qu'un globule normal, ayant fait partie constitutive de la masse tissulaire d'un végétal ou d'un animal, peut, après ou même pendant la vie d'association, s'étendre sous une forme végétale, on comprendra facilement comment, de la partie supérieure et du centre du corcelet de quelques espèces d'insectes, *jamais d'un autre point*, il peut sortir par rupture de la peau cornée un champignon du genre des Clavaires (*Clavaria*). Cette végétation singulière, que j'ai assez souvent rencontrée dans les montagnes de Saint-Domingue, et que l'on nomme, à cause de son point de départ, *mouche végétale* ou *mouche végétante*, résulte probablement de l'un des globules graisseux du corcelet, de celui le plus avantageusement placé sur la ligne médiane, point où la vie composée de l'animal est la plus énergique. L'analogie autorise à penser que le globule privilégié commence, à mesure que l'*insecte végétant* devient malade, par développer, sous la peau du corcelet, un thallus filamenteux, duquel, plus tard, s'élève et sort à l'extérieur un appareil seminulifère jaunâtre, long de huit à dix lignes, pédicellé et terminé en massue.

jouissent, non-seulement comme individus, d'un centre vital particulier, mais encore qu'en cette qualité ils sont susceptibles, sous certaines influences, de subir individuellement des développemens anormaux ou monstrueux, par rapport à ceux de leur état naturel et constant: que, dans ces cas pathologiques ou d'excès, ces organes peuvent prendre des dimensions plus grandes, des formes particulières, acquérir une plus grande concentration vitale, et devenir des existences simples, distinctes, vivant dans des existences plus composées, et enfin pourvues ou privées de corps reproducteurs de leur espèce. Telles sont, pour citer deux exemples seulement, les Hydatides ou les Cysticerques, ces ébauches d'organisation animale qui me paraissent être le produit de l'un des globules surexcités contenus dans les poches vésiculeuses de certains tissus animaux, et dont la poche, en se dilatant à mesure que la nouvelle existence s'accroît et s'animalise, forme le kyste enveloppant.

Tels sont les Urédos et autres productions végétales analogues qui prennent naissance dans l'épaisseur du tissu cellulaire des plantes malades, et qui résultent toujours de la transformation d'un grain de globuline ou fécule, comme cela se voit, soit dans le tissu cellulaire des jeunes écorces, soit dans celui des feuilles, soit enfin dans celui du périsperme farineux du blé, où cette monstruosité du grain de globuline devenu brun ou noir, porte le nom de *Carie* des blés, ou d'*Uredo caries.* (1)

Quoique les Urédos ne soient que le produit d'une maladie ou une dégénérescence de la globuline, dont la cause première existe dans la constitution des milieux dans lesquels vivent les plantes accidentellement affectées de ces productions malades, on ne peut cependant blâmer les chaulages et les sulfatages que l'on fait subir aux grains de blé avant de les semer, car la

(1) L'urédinée est une maladie qui attaque, par place, les globules contenus dans les vésicules du tissu cellulaire des plantes, qui leur donne quelquefois plus de volume et toujours les couleurs blanche, jaune, aurore et brune, par lesquelles les mêmes globules passent dans les feuilles qui prennent toutes ces couleurs à l'automne. Ces globules, ainsi viciés, peuvent ensuite, par contagion ou par inoculation, altérer de la même manière ceux de la plante nouvelle.

Cette affection spéciale est au grain de globuline du tissu cellulaire ce qu'est celle de l'ergot au grain du seigle, du froment et de l'ivraie tout entier.

maladie urédinée de la globuline est contagieuse et susceptible d'être inoculée. Mais les cultivateurs seraient dans une grande erreur s'ils pensaient qu'il suffit de semer du blé pur d'urédo pour en être débarrassé. Pour cela il faudrait, ce qui n'est pas dans la puissance de l'homme, pouvoir changer l'état de l'atmosphère et la nature de certains sols froids, humides, compactes et argileux. (1)

Après cette courte digression, qui n'est pas tout-à-fait étrangère au sujet principal de mes recherches, je vais rentrer plus spécialement dans ce qui regarde les globules du lait.

Si, comme on le sait, on laisse reposer le lait dans un vase après être sorti des mamelles, les plus gros globules, comme les plus âgés et comme les plus riches en globulins intérieurs et

(1) La Carie noire et puante, qui détruit souvent en tout ou en partie le grain du blé et que les botanistes appellent l'*Uredo caries*, n'est qu'un état pathologique de la globuline naissante du tissu cellulaire du périsperme. Cette maladie est due, en grande partie, aux refroidissemens humides ou à ces petites gelées, occasionées par des rayonnemens nocturnes pendant les mois d'avril et de mai, tels que ceux que M. Boussingault a déjà signalés comme pouvant geler, en Amérique et en quelques heures, des récoltes de blés et de maïs, et à la suite desquels doit probablement résulter l'*Uredinée* ou Carie noire dans les parties frappées de ces Céréales.

On a dernièrement annoncé dans les journaux * que la Carie des blés était le résultat d'une maladie du pollen occasionnée, au moment de la floraison, par des temps froids, humides, ou de brouillards, et qui, selon l'auteur, M. G. Heuzé, se communiquait ensuite dans l'ovaire, puis dans l'ovule, par voie de fécondation.

Tout en cherchant à simplifier la cause de cette destruction, tout en essayant de la montrer où elle réside véritablement, il etait inutile de l'envelopper ou de la compliquer, en y faisant intervenir les mystères de la fécondation, bien assez embarrassés d'eux-mêmes; car il est tout simple de penser que ce qui peut agir sur les tissus naissans du pollen des anthères doit avoir la même influence sur ceux très susceptibles et très impressionnables de l'ovaire, de l'ovule, du périsperme et de l'embryon.

On voit que l'hypothèse de M. Heuzé est entièrement calquée sur celle de la fécondation et que les granules spermatiques du pollen malade, en suivant la même route, porte des germes de mort aux périspermes et aux embryons préexistans, au lieu de la vivification accoutumée. Il m'est bien démontré par un grand nombre d'observations, faites sur diverses plantes plus ou moins attaquées de l'Urédinée, que la carie n'est qu'un état morbide, qu'une dégénérescence de la globuline ou fécule du tissu cellulaire du périsperme du grain de blé et non un végétal parasite intestinal, comme on l'a cru et sur lequel il a fallu imaginer tant de curieuses hypothèses pour le faire péniblement cheminer des spongioles des radicelles, par les tiges et les feuilles, jusque dans l'intérieur de l'ovule, le *seul* des lieux de l'organisation où il lui soit permis de se reposer enfin, et de dévorer, sous la protection des enveloppes du grain, l'embryon et le périsperme, destinés par l'homme à la nourriture de l'homme.

* *Courrier français*, 15 janvier 1838, Supp. Agriculture.

en huile butyreuse, s'élèvent comme étant les plus légers, et, en même temps comme corps organisés, pour satisfaire à un besoin d'air atmosphérique.

Là ils s'accumulent et forment ce coagulum ou ce Mycoderme que l'on nomme la crême, et au-dessous de laquelle est l'eau ou le sérum appauvri de globules.

Il n'y a point dans le lait, comme on l'a dit, deux sortes de globules, les uns albumineux et les autres oléagineux ou chargés spécialement de sécréter l'huile de beurre dans leur intérieur.

Tous m'ont paru de même nature et ne différer entre eux que par le volume, l'âge, le plus ou le moins d'opacité et par le plus ou le moins de globulins et d'huile butyreuse formés dans leur intérieur.

La crême enlevée et portée dans la baratte est une agglomération de globules parfaitement intacts lorsque même ils ont subi l'action de l'ébullition. Il est donc nécessaire, pour en obtenir le beurre, de déchirer et de détruire mécaniquement les enveloppes qui l'ont sécrété, afin de le mettre, par sa qualité légère et huileuse, dans le cas de surnager et de s'amonceler, tandis que les nombreux globulins, plus pesans, tombent dans le petit lait où on les trouve en grande quantité sous la forme de flocons allongés et roussâtres, mêlés avec de petits globules et quelques débris de gros globules oléagineux déchirés.

Si au lieu d'utiliser la crême on l'abandonne à elle-même, sa surface prend un aspect luisant, jaunâtre, finement feuilleté et comme couenneux (1). Peu de jours après, il s'élève çà et là de petites touffes byssoïdes d'un beau blanc, qui finissent bientôt par se joindre et par couvrir entièrement la surface. C'est alors un véritable champ de blé en herbe, dont la fructification ne va pas tarder à paraître. En effet, on voit bientôt cette élégante végétation verdir par place, puis peu-à-peu en totalité. C'est la moisissure la plus commune, c'est celle de toutes les matières

(1) C'est en cet état qu'il convient d'observer au microscope les globules sphériques ou ovalisés plus ou moins avancés en germinations filamenteuses.

organiques ; c'est, comme nous l'avons déjà dit, l'élégant *Penicillium glaucum.* (1)

Mais d'où provient ce végétal? qui le produit à la surface du lait crêmé, du fromage et de toutes les matières organiques? Ces matières le produisent-elles immédiatement de leurs globules, ou ne fournissent-elles à ses seminules propres qu'une sorte de territoire alimentaire? Ces questions ne pouvaient être résolues que par le *voir-venir,* car ce végétal tout venu ne peut être touché sans être à l'instant désorganisé dans toutes ses parties, et pour lors impossible à pouvoir être étudié dans son organisation et surtout dans son singulier point de départ. (2)

J'ai donc pour cela employé les moyens suivans, et que je vais faire connaître, afin que l'on puisse répéter mes observations sur la curieuse origine de cette végétation.

Si, comme je l'ai fait à mainte reprise, on étend des globules de lait de vache entre deux lames de verre mince, et qu'on ait soin de n'en pas mettre une trop grande quantité et de les diviser ensuite à l'aide d'une goutte d'eau, on ne tardera pas à voir ces globules germer et produire le *Penicillium glaucum* jusqu'à son dernier terme de fructification, comme nous l'avons décrit plus haut.

Lorsque les globules sont placés entre les deux lames de verre, ils tendent presque toujours à s'agglomérer et à former des espèces d'îlots dans lesquels ils s'entassent et se confondent de manière à ne plus paraître souvent que comme une membrane pulvisculaire. C'est plus particulièrement du pourtour de ces îlots, comparables à des tas de blé ou de pommes de terre, que germent et poussent, en rayonnant de toutes parts, les longues tigellules plus ou moins articulées du *Penicillium.* En rayonnant, autour d'une agglomération de globules de lait, renfermée entre deux lames de verre, les tigellules existantes étant exces-

(1) Lorsque l'on pèle un fromage à la crème ou un fromage de Brie sur lesquels ont poussé ces petits herbages flexibles, on lève du gazon d'une certaine espèce, dans lequel se promènent quelquefois de nombreux *Acarus.*

(2) Comme dans toutes les germinations des végétaux aqpendiculés dont l'embryon se détruit, comme mieux encore dans celles des Confervées, le globule producteur du lait ne tarde pas à se dissoudre à la base de la tigellule produite.

sivement nombreuses, s'unissent et semblent se greffer par approche plusieurs ensemble.

A cette époque, les articles très prononcés chez les unes, et peu ou point sensibles chez les autres, feraient presque soupçonner deux espèces, si l'on ne rencontrait pas quelquefois ces deux caractères dans l'étendue d'une même tigellule. Le nombre des globules qui végètent est si grand, que les tiges, en profitant de tous les espaces qui leur sont offerts, s'entrelacent les unes dans les autres de manière à représenter exactement ce lacis qu'offrent les nombreuses tiges longues et grèles qui recouvrent un monceau de pommes de terre en germination, long-temps abandonnées dans l'obscurité. (1)

La végétation des globules du lait paraît susceptible de se bien conserver entre les lames de verre où elle s'est développée et forcément étendue. J'en possède des échantillons en pleine fructification, qui ont plus d'une année, et qui sont encore, comme le représente la planche 16, dans le plus bel état.

Une découverte aussi inattendue que celle du globule du lait se développant et se transformant en un végétal, était trop neuve pour pouvoir être annoncée avec empressement et légèreté; aussi ai-je répété soigneusement mes observations depuis plus de six semaines, en suivant heure par heure ce curieux développement, en en décrivant et en en dessinant avec exactitude toutes les phases successives, comme on peut le voir dans les dessins très détaillés que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie.

D'abord, en quelque sorte effrayé d'une métamorphose aussi extraordinaire, j'ai cherché à me rassurer en rappelant à mon souvenir tout ce qui pouvait présenter de l'analogie avec le changement de forme et la végétation filamenteuse du globule de lait.

J'ai pensé à ces singulières extensions, véritables bédeguards, qui se développent sous certaines feuilles vivantes, et que pendant long-temps on a prises pour des existences distinctes et

(1) Nous croyons que les globulins, contenus dans le globule vésiculeux du lait, une fois répandus dans l'espace humide, sont susceptibles de croître, de germer et de produire, aussi bien que le globule-mère, le *Penicillium glaucum.*

parasites, désignées sous la dénomination d'*Erineum ;* productions que nous savons être aujourd'hui de simples végétations monstrueuses, dues à l'excitation accidentelle de quelques-unes des vésicules les plus extérieures de l'épiderme, et qui, comme l'on sait, prennent les formes les plus bizarres, souvent les couleurs les plus brillantes et les plus tranchées, comparativement à celles des vésicules restées à leur état normal, comme, par exemple, cela se voit dans le *Taphria aurea* (*Erineum aureum*) qui se développe par taches d'un beau jaune doré à la face extérieure des feuilles de plusieurs espèces de peupliers. (1)

Si nous supposons un instant que la surface des végétaux ait toujours été lisse, c'est-à-dire que toutes les vésicules les plus extérieures de la masse tissulaire ne se soient jamais étendues au-delà de la surface, et qu'ensuite tout-à-coup, par un excitant quelconque, on vît apparaître ces poils si variés dans leur structure, et toujours provenant, par extension, d'une vésicule distincte, on ne balancerait pas un instant à les regarder comme des êtres nouveaux, nés et développés en parasites sur le tissu de la feuille ou celui des jeunes tiges.

Si nous faisons la même supposition pour la peau des animaux, si les nombreux globules que l'on appelle les *bulbes du poil* y restaient tous inclus dans ce premier état, et si, par extraordinaire, ce globule ou ce bulbe venait à germer, à s'étendre en un long filament tubuleux, parfois cloisonné (2), rempli de granules souvent colorés, et offrant à sa surface des nodosités disposées symétriquement, comme le sont les nœuds vitaux sur les tiges des végétaux appendiculés (3), nous n'hésiterions pas à dire : Ces productions filamenteuses, qui croissent encore long-temps après que la vie d'association de l'animal est éteinte, qui tirent leur origine de l'un des nombreux globules

(1) Voir l'excellent ouvrage de M. le professeur Fée, intitulé : *Mémoire sur les Phyllériées*, brochure in-8, composée de 75 pages de texte et de 11 planches, Levrault.

(1) Le poil du lièvre, dans l'intérieur duquel la matière granuleuse colorée est interrompue et renfermée dans des articles courts.

(3) Le poil de la taupe, etc.

de la peau, sont des végétaux. Sous le rapport de leur organisation, de leur insensibilité absolue, même dans le cas de la plique, et de leur indépendance, nous ne serions pas très loin de la vérité, puisque chaque globule ou bulbe, ainsi que son prolongement pileux, n'a de commun avec ses pareils, que de vivre dans leur voisinage, sous l'influence des mêmes milieux, et dans une aussi parfaite indépendance que celle qui existe entre les divers individus d'une même espèce de végétaux plantés près les uns des autres dans le même sol.

Eh bien! qu'est une masse de globules de lait, soit à l'état de crême, soit à l'état de fromage? C'est une agglomération formée, par rapprochement et par contiguïté, de globules toujours imprégnés de la vie organique, et par conséquent susceptibles de végéter et de prendre d'autres formes que la globuleuse, c'est un Mycoderme. C'est l'explication la plus simple et la plus vraie que l'on puisse donner de la composition de toutes les masses tissulaires des végétaux et des animaux, qui ne sont jamais que des agglomérations d'individus organisés plus simples.

Qu'est une masse de matière organique? C'est l'assemblage d'une innombrable quantité de globules doués d'un centre vital particulier, et qui n'attendent que les circonstances favorables à leur éveil pour se développer, se vésiculiser, s'étendre et prendre des formes diverses.

Qu'est une masse de levure quelconque? C'est une association composée d'un grand nombre d'individus globuleux, vésiculeux, remplis de globulins, vivans (1), susceptibles de germer et de s'étendre, en autant de petits végétaux rameux et articulés, comme nous l'a si bien démontré M. Cagniard-Latour, pour ceux de la levure de bière (2), du jus de raisin, de prune et de celui de pommes, végétaux que j'ai moi-même observés depuis dans toutes les phases successives de leurs développemens, et dont

(1) Les globules vésiculeux de la levure de bière, que l'on met entre deux lames de verre, entretenues humides, ne tardent pas à se vider de tous leurs globulins et à devenir par conséquent plus transparens. En même temps que les globulins répandus sur le porte-objet, on voit encore de nombreuses gouttelettes d'huile, comme cela se remarque, dans les mêmes cas d'émission, chez les vésicules du lait, de la lupuline du Houblon, et d'un grand nombre de pollens.

(2) *Torula cervisiæ*, Turp.

je produirai bientôt la description et la figure. Un morceau de levure ne peut être mieux comparé, quant à l'indépendance individuelle de ses composans, qu'à une agglomération d'œufs de poisson, ou à un monceau de petites graines sphériques dans lesquels réside le corps reproducteur de l'espèce.

Je ne vois donc, organiquement parlant, aucune différence entre le globule vésiculeux du lait germant et poussant en herbage filamenteux à la surface du lait, de la crême ou du fromage, et les globules pleins ou vésiculeux situés près des surfaces des tissus cellulaires des végétaux et des animaux germant et poussant, *individuellement*, des poils à la surface des deux sortes de peaux.

Depuis plus de trois mois que je m'occupe de ces végétations, mes idées se sont étendues de plus en plus par la comparaison, et mon étonnement, grand d'abord, s'est graduellement diminué à mesure que mes observations se sont multipliées et qu'elles sont venues s'éclairer mutuellement.

Le lait dont je me suis servi, dans mes nombreuses préparations, a toujours été pris par moi au pis de la vache, et mis de suite entre les lames de verre où il a végété. Ce lait, d'abord examiné au microscope, n'était, bien certainement, composé que de ses propres globules.

On ne peut donc pas supposer un instant que dans ce lait, tout fraîchement trait, il pût y avoir une seule seminule de *Penicillium glaucum*, ce qui, du reste, se reconnaîtrait à la première vue par la couleur noire de ces seminules, si caractérisées sous le microscope.

Il paraît démontré que le départ de la végétation des globules du lait ne commence qu'au moment où l'acide se fait sentir, comme étant un stimulant nécessaire à l'élongation des tigellules confervoïdes, et comme M. Dutrochet l'a prouvé relativement aux végétations produites par la matière albumineuse de l'œuf. (1)

Pour observer commodément la germination et la végétation des globules du lait dans toutes les phases de leur développe-

(1) Dutrochet, Mémoires, tome II, page 190.

ment, il faut prendre du lait de beurre et le laisser reposer pendant quelques jours. Dans cet état de repos, les globulins fauves et les globules vésiculeux du lait se séparent de l'eau ou du sérum en se précipitant au-dessous. A mesure que les globules de lait éprouvent le besoin de germer et en même temps celui de l'air atmosphérique, nécessaire à leur végétation, ils s'élèvent successivement à la surface du sérum où ils forment peu-à-peu de petites pellicules qui s'agrandissent et finissent bientôt par se joindre les unes aux autres, de manière à former une pellicule générale.

Ces pellicules, faciles à enlever et à isoler du sérum, placées entre deux lames de verre et soumises au microscope, sont composées tout à-la-fois de globules et de germinations filamenteuses, plus ou moins avancées, qui, nageant à la surface du sérum, représentent, en petit, les tiges de certaines plantes aquatiques, flottant ou se traînant à la surface des eaux.

La végétation filamenteuse et confervoïde des globules du lait est-elle une chose naturelle et prévue? est-ce là leur vérisable destination, le dernier terme de leur vie organique? Employés comme alimens, ces globules ne peuvent-ils pas être considérés comme les pois que nous mangeons et qui, forcément, terminent là leur existence destinée à se prolonger sans cette destruction anticipée?

Ou bien, en reconnaissant au globule du lait la faculté de végéter, peut-on croire que cette végétation n'est qu'accidentelle et subordonnée à certaines excitations, comme, par exemple, cela a lieu quelquefois pour le développement en poils plus ou moins longs des globules ou bulbes, situés dans tout le trajet de la surface intérieure et muqueuse des Mammifères, ou encore, à la paroi intérieure des kystes poilus; globules ou bulbes qui, sans des sur-irritations survenues, seraient restés à l'état inerte d'un simple germe globuleux? (1)

(1) Il ne s'agit que d'une plus grande énergie vitale pour éveiller et déterminer les innombrables globules pilifères intérieurs du derme des mammifères, à germer et à s'étendre à l'extérieur des masses tissulaires sous la forme plus ou moins allongée d'un poil.

C'est ce que nous voyons sur les parties les plus animalisées de la peau et dans ces petites

On ne peut le supposer. Tout prouve au contraire que le globule du lait n'est assujéti à aucun arrêt de végétation dans toutes les phases de développement par lesquelles il doit passer avant d'arriver au dernier terme de son existence organique.

J'avais cru, en commençant ce travail, que le globule vésiculeux du lait avait besoin d'être sorti des tuyaux lactifères, et d'être exposé aux influences extérieures d'un autre milieu, pour pouvoir germer et pousser ses longues tigellules confervoïdes; mais les engorgemens de mamelles ou cette maladie des femmes en couche, désignée par les plus anciens médecins sous le nom très ridicule de *Poil*, m'ont fait penser que ces engorgemens pouvaient être produits par des accumulations de globules de lait qui, ne s'étant point écoulés à mesure qu'ils se formaient, germent en ces lieux et poussent des tigellules qui s'enchevêtrent et se pelotonnent, faute d'espace, en formant des sortes de petits égagropiles.

C'est sans doute à ces pelotons de tigellules que sont dues ces nodosités partielles que les médecins nomment des cordes noueuses dans les seins affectés de cette maladie. Il est remarquable que ces engorgemens des mamelles ne se manifestent que quatre ou cinq jours après que la sécrétion du lait est commencée; espace de temps qui se rapporte assez bien avec celui que nécessite la germination, en dehors, des mêmes globules de lait. On ne peut encore s'empêcher de faire attention aux causes déterminantes matérielles de l'engorgement des seins, telles que les applications acides et astringentes sur les mamelles, sans se rappeler que les mêmes moyens hâtent ou sont absolument nécessaires à la végétation en dehors des globules.

Vésale et Roderic à Castro, en rejetant l'absurde opinion d'un poil avalé en buvant et s'acheminant à travers les tissus pour venir ensuite boucher tout juste un vaisseau laiteux, en émettent une autre bien plus raisonnable, et qui ferait presque croire qu'ils avaient vu ou du moins qu'ils s'étaient approchés de la

touffes de poils qui poussent vigoureusement sur certaines élévations verruqueuses, semblables à ces touffes d'herbe qui végètent là où se trouvent amoncelés la matière nutritive et les stimulans propres à produire ces excès de végétation.

vérité par une sorte d'instinct : le premier, en disant qu'il ne s'engendre point de véritables poils dans les mamelles, mais quelque chose de semblable à ces *filamens* qui se forment dans les reins et dans les méats urinaires; le second, en étant, dit-il, persuadé que le lait, en se grumelant dans les vaisseaux lactifères, y forme des concrétions *filamenteuses* semblables à des poils. (1)

On peut croire, avec assez de probabilité, que c'est à la présence des filamens ou tigellules confervoïdes amoncelés dans les vaisseaux lactifères des mamelles engorgées, filamens vus ou entrevus anciennement, qu'est due la dénomination de *Poil* donnée à cette maladie, à laquelle, suivant moi, celle de *Bourre des mamelles* serait plus convenable, puisqu'elle exprimerait l'entassement des tigellules produites par la germination des globules du lait accumulés. (2)

En récapitulant les principaux faits énoncés dans ce mémoire, je dirai :

1° Que pour former le globule du lait, la matière organique, sous l'influence de la vie animale, s'organise, se globulise et se vésiculise dans les cavités des tissus mammaires;

2° Que le globule vésiculeux du lait, malgré le lieu de son origine, n'a qu'une vie purement organique ou végétale, et que, comme la vésicule pollinique et la séminule des Confervées, des Mucédinées et autres analogues, il se compose de deux vésicules

(1) Dict. des Scienc. médic., tome XLIII, pag. 475.

En supposant, d'après les auteurs cités, que les globules du lait, accumulés dans les voies lactées des mamelles, puissent s'étendre en filamens, il y aurait dans l'engorgement deux époques très distinctes : celle où l'on ne trouverait encore que de simples globules entassés et celle plus tardive, où ces globules se seraient étendus en filamens.

Du lait extrait par incision d'un sein engorgé et observé, au microscope, depuis la publication de ce mémoire, ne m'a offert que des globules malades ou plus probablement morts, dont la vésicule extérieure était devenue verdâtre, crispée ou comme galeuse. Aucun de ces globules n'avait germé dans le sein, et aucun d'eux, mis depuis en expérience, n'a végété.

Dans ce cas particulier, où se trouvait le siège originel de la maladie? Qui, des tissus mammaires ou des globules du lait, nés dans les interstices de ces tissus, étaient malades? Qui, des deux, comme source du mal, avait influencé, vicié l'autre?

(2) On pourrait dire que de telles mamelles sont moisies en dedans.

emboîtées, dont l'intérieure sécrète l'huile butyreuse et produit en même temps les nombreux globulins intérieurs;

3° Qu'en cet état, le globule n'est encore que le germe producteur du *Penicillium glaucum*, soit directement par l'élongation en boyau de la vésicule interne, soit par l'un des globulins intérieurs après leur émission dans l'espace;

4° Que le *Penicillium glaucum*, produit primitivement et immédiatement par l'extension du globule du lait, jouit ensuite de la faculté de se reproduire lui-même, concurremment avec le premier moyen, par des boutures de ses tiges désarticulées, soit celles inférieures et allongées, soit celles terminales et globuleuses regardées comme des seminules, et qui, en effet, représentent chez les végétaux appendiculés cet autre article ou bourgeon terminal nommé l'embryon de la graine;

5° Que le globule de lait arrêté et accumulé dans les voies lactées des mamelles, peut y germer, y pousser ses longues tigellules, et occasioner par ces développemens filamenteux des obstructions ou des engorgemens de mamelles; végétations intestines qui, étant en grande partie privées d'air et de lumière, ne peuvent s'étendre jusqu'à la fructification, qui a besoin de l'air atmosphérique pour pouvoir se développer, comme, pour citer un seul exemple, les tigellules traçantes et intestines de l'*Oidium fructigenum* après avoir rampé entre les vésicules du tissu cellulaire de plusieurs sortes de fruits (poires et pommes) soulèvent et percent la cuticule pour venir fructifier en plein air à la surface de leur territoire organisé;

6° Que la végétation filamenteuse du globule du lait, semblable à celles des Conferves qui se développent si souvent dans les interstices des tissus des corps organisés morts ou vivans, est encore très analogue à celle pileuse et simplement organique ou végétale qui résulte par extension du globule ou du bulbe, soit naturellement, soit accidentellement, du derme sec et extérieur de la peau, ou du derme humide et muqueux de l'intérieur des voies intestinales;

7° Que tous les globules, soit ceux de la matière organique, soit ceux de cette même matière à l'état d'organisation composée, sont autant de germes prêts à absorber, à assimiler, à s'é-

tendre et à se transformer dans des limites *très restreintes et déterminées à l'avance* chaque fois que des stimulations convenables et les alimens nécessaires à leur existence leur sont offerts; (1)

8° Que, quand bien même la preuve de la végétation filamenteuse des globules du lait ne serait pas acquise par le fait ou le *voir-venir*, il suffirait de réfléchir un instant sur l'état achevé de cette végétation pour éloigner de soi toute idée que, dans la matière qui constitue le globule du lait, il pût exister des germes invisibles ou tomber accidentellement des seminules de *Penicillium glaucum*, si facile à distinguer sous le microscope.

On ne peut raisonnablement admettre le premier cas, car cela entraînerait à dire aussi que dans le globule ou bulbe du poil il y a un germe distinct d'où résulte l'extension pileuse, ce qui serait contraire à la vérité. Le second cas, consistant dans la chute accidentelle de quelques seminules de *Penicillium* sur les globules de lait, étant entièrement soumis au hasard, pourrait manquer quelquefois, ou n'offrir le plus souvent qu'un bien petit nombre de seminules, tandis que celui des germinations à la surface de la crême est au moins égal à celui des globules de lait qui, par contiguïté, forment cette surface.

On ne peut pas dire davantage que cette immense quantité d'individus de *Penicillium* qui se développent presque en même temps, soit le produit de plusieurs générations successives venant originairement de quelques seminules fortuitement apportées, puisque toujours la surface de la crême, comme un champ de blé en herbe, est entièrement couverte de ces petits végétaux avant qu'aucun d'eux ne fructifie.

(1) Quand on sait comment la nature a fait emploi de la matière et comment elle a procédé dans l'immense développement du règne organique, tel que nous pouvons l'observer et le suivre dans son état actuel, quand on voit cette unité de composition partout si insensiblement graduée des êtres les plus simples aux êtres les plus composés, quand on voit que le plus composé ne diffère du plus simple que parce qu'il a reçu quelque chose en plus, on peut raisonnablement supposer que, parmi les Mucédinées immédiatement produites d'un globule isolé, soit d'un végétal, soit d'un animal, il en est qui se bornent à de simples filamens byssoïdes, incapables de se reproduire par eux-mêmes, et d'autres, plus avancées, comme celles du lait, qui, tout en conservant la même origine que les premières, peuvent, en outre, se reproduire par les articles courts et terminaux de leurs propres tiges.

ADDITION.

Dans mon dernier mémoire (1) se trouve la note suivante, dans laquelle je parle de deux autres productions végétales dont l'origine est analogue à celle du lait : l'une provenant de l'un des globulins du périsperme de l'orge, l'autre de l'un des globulins dont se compose en grande partie l'albumen de l'œuf. Ces productions que j'ai soigneusement observées, décrites et dessinées dans tous leurs développemens, seront publiées prochainement dans un travail spécial dont elles font le principal sujet.

La substance de l'albumen de l'œuf doit sa densité, son action collante et filante à la présence et à la cohésion d'un grand nombre de globulins qui, vu leur trop grande transparence et leur excessive ténuité, ne peuvent pas plus être sensibles au microscope que les élémens des sels dissous, ou que les globulins qui proviennent de la fécule bouillie et filtrée, et que l'iode seul, en les colorant en bleu, peut déceler dans l'eau où ils se trouvent en suspension.

Mais comme les globulins de l'albumen de l'œuf existent réellement et que chacun d'eux a son centre vital particulier, il en résulte que chaque fois qu'on leur offre un milieu et des alimens convenables, ils croissent, deviennent bientôt visibles au microscope, et se développent peu-à-peu en un *Leptomitus* moniliforme et rameux, comme les globules du lait en un *Penicillium glaucum*.

Cette végétation, provenant ou tirant son origine de l'un des globulins de l'albumen de l'œuf, soumis à l'action d'influences nouvelles, offre beaucoup d'analogie avec celle produite par le globule du lait et celle moniliforme et presque rameuse du *Torula cervisiæ* Turp., qui s'obtient de l'un des globulins du périsperme de l'orge pendant la fabrication de la bière, végétation

(1) Analyse microscopique faites sur des globules de lait à l'état pathologique, lue à l'Académie des Sciences, séance du 26 février 1838. Compte rendu, page 253.

qui, désarticulée ou simplement affaissée sur elle-même, a été considérée, sous le nom de *Levure*, comme une pâte ou comme une simple matière organique sans organisation, lorsque en réalité cette pâte, vue au microscope, est une agglomération composée d'individus globuleux, vésiculeux et remplis de globulins reproducteurs; agglomération rigoureusement comparable à celle d'un tas de blé vu de très loin et dont chaque grain, comme individu, n'attend que des circonstances favorables à son développement pour devenir une plante et reproduire de nouveaux grains de blé.

Bientôt, les faits arrivant, il paraîtra tout aussi naturel de voir les globules qui auront fait partie de l'organisation générale et de la vie d'association d'un végétal ou d'un animal, étant placés sous des influences nouvelles, continuer encore leur existence organique particulière en végétant, en s'étendant et en se transformant en diverses espèces de moisissures ou de mucédinées, que de voir les globules vésiculeux du pollen des anthères s'allonger en de longs boyaux ou pénis végétaux; ou encore, le globule microscopique et hyalin de l'embryon naissant du chêne, se métamorphoser insensiblement en un grand arbre solide et de longue durée.

Pour que les transformations filamenteuses des globules organisés paraissent naturelles, pour qu'elles n'excitent plus l'étonnement, parfois même l'incrédnlité malgré les faits, il faut être bien convaincu de cette grande vérité : que les végétaux et les animaux ne sont pas des êtres simples, mais bien des *individualités composées*, sortes d'agglomérations formées d'un nombre plus ou moins considérable d'*individus plus simples* doués, chacun, de son centre vital rayonnant d'accroissement, fixés le plus souvent, et se nourrissant, comme le fait le poil, sur le point de l'organisation générale qui les a vus naître et qui les voit mourir; ou, quoique faisant toujours partie de l'individualité composée, mobiles et errans dans l'épaisseur des tissus, comme les globules des sucs propres des végétaux, ceux des Chara, les globules sanguins, les animalcules spermatiques. etc., des animaux, toos soumis, sauf les derniers qui se meuvent par eux-mêmes, aux courans réglés des liquides aqueux dans les

quels ils vivent en suspension comme dans un océan qui leur est propre.

EXPLICATION DES PLANCHES.

A mesure que nous avancerons, par l'observation microscopique, soit dans la connaissance des corps temporaires très petits et isolés dans l'espace, soit dans celle des organes élémentaires servant à constituer, par agglomération, des corps temporaires plus complexes, nous sentirons le besoin de refaire ou de modifier successivement notre première éducation scientifique. Nous aurons besoin d'oublier ces caractères de végétabilité et d'animalité, bons pour l'étude, mais qui, dans le cas dont nous nous occupons, ne servent qu'à troubler nos idées sur la véritable nature d'un grand nombre d'êtres organisés très simples et qui n'offrent point encore ces caractères si tranchés qui existent entre le chou et un mammifère. Alors cesseront ces disputes oiseuses pour savoir si les oscillaires et les bacillariées sont des végétaux ou des animaux.

L'animalité n'existe que dans l'assemblage, la combinaison et la disposition particulière des organes élémentaires qui composent les diverses masses tissulaires des animaux, et dans la vie d'association qui résulte de l'ensemble et de l'arrangement des vies simplement organiques de chacun des organes composans.

Chacun de ces organes, pris isolément, est une individualité purement organique ou végétale, qui a son centre vital particulier d'absorption, d'assimilation et d'accroissement, et qui, étant désagrégée de l'individualité composée et de la vie commune d'association, peut, en ce nouvel état, continuer de végéter, de croître et de se transformer quelquefois, comme celle du globule de lait, en des végétations filamenteuses, simples ou rameuses. En cet état d'isolement la dénomination d'animal doit absolument être abandonnée, tout aussi bien que celle de Panthéon pour l'une des pierres dont se compose cet édifice.

Il est bien présumable que, en raison de la manière dont la nature procède dans le développement successif et gradué de la matière organisée, plusieurs de ces végétations de transition doivent se borner à de simples extensions byssoïdes dépourvues de moyen de reproduction autre que le primitif, tandis que d'autres, comme celles du globule de lait, plus avancées dans l'échelle de l'organisation, peuvent être produites à-la-fois par deux voies différentes : celle de l'extension immédiate du globule de lait, et celle ensuite d'un article allongé ou globuleux séparé de la tige du végétal produit.

PLANCHE 15.

Fig. 1. Une goutte de lait vue à l'œil nu.

Fig. 2. Globules vésiculeux du lait tels qu'ils sont à l'instant où ils sortent des vaisseaux lactés. C'est une population composée d'existences organisées, distinctes, vivant chacune pour leur propre compte.

Les individus, selon leur âge, varient depuis le point apercevable au microscope jusqu'au diamètre d'un centième de millimètre. Quelques-uns atteignent des dimensions plus grandes Leur structure consiste en deux vésicules emboîtées, dont l'intérieur sécrète l'huile butyreuse et contient ou donne naissance à un grand nombre de globulins.

Le caséum est un magma composé de ces globulins, de très petits globules de lait, de quelques gros globules oléagineux échappés à l'action destructive de la baratte, et de chiffons ou

de lambeaux provenant, par déchirement, des vésicules des globules qui ont fourni le beurre.

Fig. 3. Globules de lait plus ou moins avancés dans leurs germinations et dans leurs végétations filamenteuses. Un grand nombre sont encore à l'état de globules de diverses grosseurs; d'autres montrent un, deux et quelquefois trois bourgeons allongés en tigellules tubuleuses, simples ou rameuses, plus ou moins articulées et contenant des globulins ou des corps vésiculeux oblongs et remplis eux-mêmes de nouveaux globulins.—*a*, *a*, *a*. Globules de lait montrant leurs globulins intérieurs et dont la vésicule interne, après avoir percé la vésicule externe, commence à s'étendre en un bourgeon vésiculeux, arrondi au sommet, transparent, et dans lequel il n'y a point encore de globulins. — *b*, *b*, *b*. Autres globules de lait, germant par deux côtés à-la-fois ou successivement. — *c*, *c*, *c*. Autres globules, germant par trois points différens. — *c'*. Deux globules agglutinés ou soudés poussant chacun une gemmule. — *c''* Deux globules également soudés, et dont l'un, le plus gros, montre deux gemmules de grosseurs et d'âges différens. — *d*, *d*, *d*. Autres globules à tigellule simple, encore sans cloisons ou articulations. — *d'*, *d'*, *d'*. Autres globules à tigellule simple ou unique, montrant des cloisons ou des articles (mérithalles). — *d''*. Un individu dont la tigellule, assez longue, est composée de six articles, compris le premier, qui n'est jamais que l'extension de la vésicule interne. Chacun des articles contient des globules plus ou moins ovoïdes et un grand nombre de globulins très ténus. Le double cercle du globule producteur indique l'existence des deux vésicules emboîtées. — *e*, *e*, *e*. Individus poussant leurs tigellules par deux côtés. — *e'*. Germination très avancée, rameuse et articulée. Un petit bourgeon naissant du point opposé. — *e''*, *e''*. Individus ayant leurs tigellules très articulées. —*f*, *f*. Deux individus dont le globule producteur pousse des tigellules sur trois points différens. —*g*. J'ai vu plusieurs fois des globules de lait qui, après s'être élargis sur leurs bords, étaient découpés irrégulièrement, de manière à offrir de petites rosaces et dont l'extérieur montrait une pulviscule composée de globulins très fins, qui paraissaient en être sortis par explosion.

Les deux lignes parallèles, situées au-dessous de la masse dont je viens de m'occuper, indiquent arbitrairement un centième de millimètre : on a placé dans cette distance une lignée progressive, composée de globules de lait, dont les quatre derniers offrent des commencemens de germination, et les sept premiers les divers diamètres par lesquels passent les globules de lait, à mesure qu'ils se développent.

Fig. 4. Boutures produites par la désarticulation des tigellules et poussant de nouvelles tigellules sur un, deux, trois et quelquefois sur les quatre angles. Parmi ces boutures ou articles de tiges, on en voit beaucoup qui ne végètent point encore et dont un certain nombre peuvent être des globules de lait allongés ou ovalisés, mélangés avec des globules de toutes grosseurs. — *a*, *a*, *a*. Globules de lait qui n'ont point encore germé.—*a'*, *a'*, *a'* Deux globules de lait commençant à germer. — *b*, *b*, *b*. Articles ou mérithalles de tigellules désarticulées qui, comme boutures, ne poussent point encore. Dans le milieu de la masse, on distingue deux boutures dont les tigellules, portent sur l'un des angles. — *c*, *c*, *c*. Boutures, dont un seul des angles a poussé une tigellule tubuleuse et articulée. — *c'* Deux articles encore réunis et poussant, par les deux mêmes angles extérieurs, chacun une tigellule non encore articulée. *c''*, *c''*, *c''*, *c''*. Boutures se développant inégalement par deux angles à-la-fois, tantôt du même côté et tantôt diagonalement. — *c'''*. Reproduction, par bouture, fort avancée, et dont les deux pousses très longues sont articulées et rameuses. — *d*. Un article poussant sur les quatre angles à-la-fois des tigellules très articulées et dont une ne fait que commencer. Je n'ai vu qu'un individu ayant développé quatre tigellules.

Fig. 5. Cette masse représente tout ce que l'on trouve dans le lait de beurre observé au microscope. — *a*. Très petits globules de lait de diamètres différens, qui n'ont point fourni

de beurre. — *b*. Gros globule oléagineux échappé à l'action destructive de la baratte. — *c*. Gros globule oléagineux déchiré et ayant lâché son huile butyreuse et ses globulins intérieurs. — *d*, *d*. Chiffons membraneux produits par de gros globules déchirés ou détruits. — *e*. Globule extrêmement dilatés et d'une manière difforme. — *f*. Gouttelettes aplaties d'huile de beurre, s'élevant et nageant à la surface du sérum.

Fig. 6. Cristaux rhomboèdres, lamelleux, de grandeurs très variables, marqués de fissures, qui indiquent leur clivage, et de cristaux prismatiques, à base triangulaire, et qui, chose remarquable, sont des moitiés complètes des premiers, prises dans le sens des deux angles aigus. — *a*. Rhomboèdres sur lesquels la ligne ponctuée indique le sens dans lequel se forment *isolément* les moitiés de rhomboèdres.

Ces cristaux s'obtiennent, par évaporation, lorsqu'on abandonne du lait entre deux lames de verre. Le lait de femme est celui qui m'a toujours le mieux réussi pour la production de ces cristaux.

PLANCHE 16.

Fig. 1. Une agglomération de globules de lait, les uns globuleux et de grosseurs différentes, les autres ovoïdes ou allongés, mêlés avec un nombre prodigieux de globulins, germant et poussant de toutes parts leurs végétations. Ces globules, poussés les uns vers les autres par l'air qui s'introduit entre les lames de verre, forment des sortes d'îlots ou des masses que l'on pourrait assez justement comparer à un amas de graines de millet plus ou moins avancées dans leurs végétations. Pour ne point embrouiller notre figure, nous n'avons fait partir les tigellules des globules de lait que de ceux du pourtour de la masse, malgré que tous germent et poussent. — *a*, *a*, *a*. Globules isolés de l'agglomération, plus ou moins avancés dans leur germination. — *b*. Un globule germant par deux points. — *c*. Un autre dont la tigellule avancée se compose de six articles inférieurs, allongés et de cinq terminaux, devenus plus courts, globuleux et seminulifères Sur l'un des côtés et du milieu du troisième article, il est parti un court rameau, sans articulation, qui se termine par un globule seminulifère. — *d*, *d*. Articles de tigellules isolés, germant par un ou deux de leurs angles. — *e*, *e*. Tigellules très développées, mais encore sans fructification terminale. — *f*, *f*, *f*. Tigellules très articulées; articles souvent disposés en zig-zag. — *g*. Fructification à son début, comme cela se voit dans la figure *c*. — *h*, *h*, *h*. Fructification composée d'un, de deux ou d'un petit nombre de rameaux terminaux et moniliformes. — *i*, *i*, *i*. Fructification disposée en pinceau ou en ombelle.

Fig. 2. Partie terminale, articulée, rameuse, d'une tigellule avant la fructification. Tous les articles tubuleux renferment des séries de globules ovoïdes plus ou moins développés.

Fig. 3. Un article fort long et contenant une série de globules devenus très allongés.

Fig. 4. Une ombelle terminale, fructifère, composée de rameaux moniliformes, divergens en pinceau ouvert, formés d'articles courts et globuleux, et pouvant, par isolement, germer et reproduire la même plante par un moyen secondaire.

Fig. 5. Globules isolés d'une ombelle, les uns simples, les autres plus ou moins avancés en germination. — *a*. Globules ou seminules. — *b*, *b*. Globules germant par un seul point. — *c*, *c*. Globules germant par deux points. — *c'* Globules germant par un seul point, mais dont la tigellule est déjà rameuse.

ANATOME *Hydræ fuscæ exposuit* AUGUSTUS JOSEPHUS CORDA, *cum tabulis tribus.* (1)

Sæculi præteriti homines eximii atque illustres (præ omnibus *Trembley, Schäffer, Rösel*, etc.) quamvis permulta eaque egregia de Hydra litteris mandassent, quæ omnia in *Okenii* opere de historia naturali conscripto collecta invenies, tamen qui penitiori hujus animalculi anatomæ incubuisset, reperitur nullus. Scrutatores verò, qui nostra ætate exstant et florent, Hydram simplicem esse tractum sive tubum intestinalem, cujus orificium anterius tentaculis cingitur, parietibus a reliquo corpore vix distinctis, adfirmant. Quibus omnibus, ne balbis quidem novis, missis, horum animalculorum structuram pro virium tenuitate atque imbecillitate describam.

Corpus Hydræ esse constat contractile et extensile cylindricum, cujus apex (quod vulgò caput nuncupant) tentaculis, numeri paris imparisve circumdatur. Inter hæc tentacula apertura est sita, ad œsophagum deducta: os, quod labiis brevibus lobiformibus contractilibus rotundatisque claudi potest. Ori oppositus et in eodem axi medio ad finem corporis situs est anus.

Tentacula. — Hydræ constant ex tubo longo tenero pellucido membranaceo (*vid.* tab. XVIII, fig. 5 *a*) substantiam ferè fluidam, albuminosam continente, quæ certis quibusdam definitisque locis in nodos intumescit (*b*) densiores verruciformes in linea spirali positos, tanquàm bases organorum palpandi (*d*) et capiendi (*c*) significandos. In tubo ipso sub quaternis in circumferentia collocatis nodis (*b*) immediate ad tubi membranam externam quatuor fibræ musculares flavescentes (*e*) longitudinales jacent, quæ *extensores tentaculi* esse videntur.

Extensores tentaculi iterùm concoloribus transversalibus fibris

(1) Extrait des Acta acad. Cæs. Leop.-Carol. naturæ curiosorum, vol. XVIII.

muscularibus (*f*) inter se conjunguntur, quos *adductores tentaculi* vocandos esse credam, cùm earum ope tentaculum extensum (ut in tab. XVII, fig. 2, et tab. XVIII, fig. 5) flabelli ferè instar plicari, ideòque breviùs reddi possit, quod e fig. 3, 4, 11, 14, clariùs elucet.

Tentaculi cavitatem cum corporis cavitate aut intestino ulla ratione communicari, invenire nequeo; inest verò in eâ massâ albuminosâ, in quâ brunnei granuli dispersi (tab. XVIII, fig. 5 *g*, et fig. 12), plerùmque propè fibrarum muscularium locos siti reperiuntur. Qui compressi guttulam oleosam emittunt.

In verrucis, quæ extensoribus tentaculi superimpositæ ductu spirali tentaculum ambeunt, organa reperi palpandi (tab. XVIII, fig. 5 *d* et fig. 9, 10). Quas *Trembley* descripsit esse cilia subtilia, quæque *Schaffer* post longam demùm perquisitionem invenit, quamvis functionem et structuram ignoraverit. Constant enim ex tenero verrucæ inserto sacculo (tab. XVIII, fig. 9 et 10 *p*), qui alium parietibus crassioribus instructum (*q*) continet in quo cavum inest exiguum (*r*). Uterque apicis loco, quo uniuntur, *cilium* (*s*) gestant sive pilum vix animadvertendum, acuminatum mobilem. Cujus neque ingressum neque egressum aliquem conspexi. Num sacculus sub eo positus fluidum quoddam continet?—In mediâ quâque verrucâ ab hisce ciliis circumdatum invenimus unum (rariùs plura) organon capiendi, quod *hastam* nuncupamus. Constat ex sacco claro, obovato: verrucæ inserto (fig. 6 *l*), qui superiùs subtili instructus apertura (*h*) densa tentacula massa involvitur (*k*). In fundo hujus sacci latiori reperitur inversa penitùsque clausa vesicula patelliformis (*m*), in cujus superiori impressione corpusculum (*n*) solidum, ovatum, insidet, cujus apici longam cuspidatamque calcaream *sagittam* (*o*), quæ per aperturam (*h*) tentaculi superficiem tangit, ac protrudi retrahique potest, conspicimus. Quum enim patelliformis vesica se evertit, corpusculum ovatum (*hastifer*, *n*) elevatur et sagitta (*o*) extruditur, cùm verò se invertit, sagitta retrahitur.

Quodsi Hydra animal quoddam tentaculo comprehenderit, sagittæ illico extruduntur, ut tentaculi superficies rudior facta captum animal faciliùs retineat. Sed huic soli scopo organa destinata non esse videntur; quæ venenum continere verisimile

est, cùm animalia capta, etsi tentaculis solis teneantur, tamen mox moriantur.

Ad basin tentaculorum binorum *labium* (tab. XVIII, fig. 11, tab. XIX, fig. 14 *t*) subrotundum, quod inflecti ac protrudi possit, positum est, texturæ tentaculo similis, et eumdem in modum ciliis et hastis in superficie externa instructum. Hæc labia os voluntarie claudunt et dilatant, et ratione animalis habita magna vi muscular prædita esse videntur. Intùs ab iis superficies superior et inferior tractus intestinalis formatur, versus latera autem massa corporis ex iis oritur, et in eâ transit. Labia sola ciliis et hastis, quæ corpori cetero desunt, muniuntur.

Ut suprà jàm notatum est, multi naturæ studiosi Hydram tamquàm simplex intestinum contemplantur. Quod si organon hujus animalculi digestrix, simulque totum organismum respicimus, analogia quædam cum tubo cibario animalium superioris ordinis fugere nos non potest.

Corpus Hydræ externe membrana, quæ duobus stratis componitur, vestitur, quorum superiùs stratum (tab. XIX, fig. 14 *v*) magnas ostendit cellulas. In interiori strato (*w*), minoribus instructo cellulis, *germina* (tab. XVII, fig. 2 *H*) inveni, quæ alio in loco contemplaturi sumus. Quod utrumque stratum cutem efficit, quæ in *ore anoque* terminatur, et in *os* et *anum* evanescit; in ano autem intùs flectitur et eum obducit.

Infra cutem et canalem alimentarium densis cellulis constans *stratum musculare* (tab. XIX, fig. 14 *x*) situm est. Expandi admodùm potest, quin tamen contractilitatem (imò tensione maximâ) amittat; cellulæ ejus granulis teneris impletæ et coloratæ sunt. Sub strato musculari intimum stratum obvenit, quod secundùm analogiam formæ et texturæ *tunicam villosam* (tab. XVI, fig. 14 *y*) vocare debemus. Hæcce tunica omnem tractum intestinalem a margine labiorum ad anum usque obducit, et in *forulos* (*z*) per nonnullos amplos villis destitutos meatus (*A*) dividitur. Intime concreti cum strato musculari arctè sibi adpropinquati sunt villi ferè cylindrici, duplicis formæ, quum alii ad apicem foramine instructi sint, alii clausi.

Quivis horum villorum (tab. XIX, fig. 15—17) vesiculam format pellucidam cylindricam, parietibus crassis præditam, veri-

similiter contractilem. Multi eorum in apice perforati apparent foramine (tab. XVI, fig. 17 *F*) exiguo ad cavum amplum, materia nutriente completum, ducente (fig. 17 *G*). In aliis villis, parce inter perforatos sparsis, hæc perforatio conspici non potest, quamquam eadem, quâ perforati, repleti sint materiâ.

Pone anum eminentiam animadvertimus plus minusve prolongatam membranaceam cavam contractilem (tab. XIX, fig. 14 *E*), quæ nomine pedis utitur.

Vis digestrix Hydrarum ingens est, quum Hydra, quam in tabula adjacente secundùm naturam delineavi, intra quatuor minuta larvam insecti cujusdam pachydermaticam (tab. XIX, fig. 14 *B*) adeo digesserit, ut forma vix dignosci possit. Victui vegetabili minùs aptæ videntur, cùm Hydra ante larvam deglutiverat sporam Vaucheriæ clavatæ circumnatantem (tab. XIX, fig. 14 *C*), quam in sectione indigestam reperi; neque minùs ejusdem plantæ partes devoratas post longum tempus sine ullâ mutatione iterùm ejici vidi.

Varietas hìc depicta est: *Hydra fusca β galiancona.*

TABULARUM EXPLICATIO.

Tab. XVII. Fig. 1. Hydræ magnitudo naturalis.
Fig. 2. Hydra extensa aucta.
Fig. 3. Eadem contracta aucta.
Fig. 4. Ejusdem prospectus verticalis; ut videatur os.
Tab. XVIII. Fig. 5. Finis tentaculi valdè extensi et aucti.
Fig. 6—8. Hastæ tentaculi auctæ.
Fig. 9—10. Cilia ejusdem aucta.
Fig. 11. Os decissum in prospectu verticali auctum.
Fig. 12. Grana tentaculi interna cum
Fig. 13. Guttula olei valdè auctis.
Tab. XIX. Fig. 14. Hydra secundum longitudinem dissecta et aucta.
Fig. 15—17. Villi intestini valdè aucti.

Lite a *a*. epidermis tentaculi; — *b*. verrucæ ejusdem; — *c*. hastæ; — *d*. cilia ejusdem; — *e*. extensores; — *f*. attractores tentaculi; — *g*. granula (vid. fig. 12); — *h*. ostium hastæ; — *i*. epidermis tentaculi, et massa ejusdem; — *k*. succus primus; — *l*. saccus secundus; — *m*. vesica; — *n*. hastifer et *o*. hasta organi capiendi; — *p*. saccus primus; — *q*. saccus secundus cilii; — *r*. cavum ejus; — *s*. cilium; — *t*. labia oris; — *u*. tentacula; — *v*. stratum primum et *w*. stratum secundùm cutis; — *x* stratum musculare; — *y* tunica villosa; — *z* ejus foruli et *A*. meatus villis destituti; — *B*. larva insecti semidigesta; — *C*. spora Vaucheriæ clavatæ; — *D*. anus; — *E*. pes; — *F*. foramen villi; — *G*. cavum villi; — *H*. verrucæ (dictæ germina) in superficie externa corporis.

RAPPORT *sur un mémoire de M.* JOURDAN, *de Lyon, concernant quelques Mammifères nouveaux,*

Fait à l'Académie des Sciences, le 2 janvier 1832,

Par M. F. CUVIER.

L'Académie nous a chargés, M. Duméril et moi, de lui faire un rapport sur un mémoire de M. Jourdan, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon, relatif à quelques Mammifères nouveaux de l'Australasie, des Philippines et du Brésil. C'est ce rapport que nous avons l'honneur de lui présenter aujourd'hui.

Si la crainte de voir l'esprit du nomenclateur dominer, à l'époque où nous sommes, l'histoire naturelle des Mammifères, n'était pas une crainte aussi vaine que nous le pensons, aujourd'hui que les principes de la méthode naturelle sont si généralement admis, il nous semble qu'on pourrait se rassurer pour l'avenir en voyant l'esprit dans lequel sont écrits tous les mémoires qui paraissent chaque jour sur cette première classe du règne animal. Aucun de leurs auteurs, en effet, ne se borne à nommer et à classer, pour les classer et les nommer seulement, les espèces qu'il se propose de faire connaître; tous les classent et les nomment pour montrer leurs rapports véritables avec les autres Mammifères, pour remplir les intervalles grands ou petits qui séparent encore les espèces entre lesquelles elles sont appelées à se placer par leur organisation, et c'est tout-à-fait dans cet esprit éclairé que M. Jourdan a fait le travail dont nous venons vous rendre compte.

Ce travail a pour objet l'établissement de trois genres sur trois espèces nouvelles qui en deviennent les types, et la description de trois espèces, nouvelles aussi, mais qui appartiennent à des genres connus.

Le premier de ces genres est présenté sous le nom d'Hétérope ; il appartient à la famille des Kanguroos, et se distingue comme son nom l'indique, de toutes les autres espèces de ce groupe, par des jambes et des tarses postérieurs beaucoup plus courts et plus trapus que les leurs. De plus, l'ongle du grand doigt ou du troisième, fort grand chez les Kanguroos, et qui est pour eux une arme assez forte, dépasse à peine la partie charnue sur laquelle il s'appuie chez l'Hétérope, et semble ne devoir être pour lui d'aucune utilité particulière. Privé de canines comme les Kanguroos proprement dits, l'Hétérope se rapproche par là plus du groupe que forment ces animaux, que des Potoroos qui sont pourvus de ces dents ; mais la brièveté de ses membres postérieurs le rapproche un peu davantage de ceux-ci que des autres. Ainsi, à ces différens égards, l'Hétérope se placerait entre ces deux groupes principaux en se rapprochant cependant davantage des seconds que des premiers.

L'espèce qui a présenté ces caractères et qui vient de la Nouvelle-Galles du Sud, se caractérise par un pelage gris-brun, des membres et la queue noirs, et une tache blanche sous la gorge; de là le nom spécifique *Albogularis*, que lui donne M. Jourdan. Sa taille est à-peu-près celle du renard commun. (1)

(1) « Les Kangouroos hétéropes, dit M. Jourdan, se distinguent des Kangouroos proprement dits et des Halmatures, par l'absence des caractères suivans communs à ces deux groupes, d'avoir des jambes et des tarses postérieurs très allongés, un troisième doigt dépassant de beaucouples autres et emboîté par un ongle long et fort. Dans notre nouvelle espèce, les jambes sont médiocrement longues; les tarses sont courts et épais, couverts de poils touffus, et leur surface plantaire, largement dénudée, présente un grand nombre de papilles aplaties, noires et cornées ; le troisième et le quatrième orteil ne sont point emboîtés par les ongles, qui sont petits, courts, obtus et légèrement courbés. On dirait des ongles de chien. Le genre Hétérope a le système dentaire des Halmatures.

« L'Hétérope à gorge blanche, *Heteropus albogularis*, a la surface palmaire des membres antérieurs rugueuse, ce qui annonce qu'ils doivent souvent reposer sur le sol : la queue est d'un égal développement à sa base et à son sommet ; elle est forte et couverte de poils durs. Le pelage est laineux, excepté à l'extrémité des membres. Tête marquée d'une ligne brune longitudinale; joues blanchâtres; oreilles noires en dehors, jaunes en dedans ; gorge blanche ; poitrine et ventre roux ; cou et partie supérieure du dos gris ; fesses d'un fauve rougeâtre ; extrémité des membres et queue d'un brun foncé : cette dernière terminée de blanc. Longueur totale du museau au sommet de la queue, 1met.,30 ; membres antérieurs, 12cent. ; membres postérieurs, 30cent. ; tronc, 60cent. ; queue, 56cent. ; tarses, 8cent. ; tête osseuse, 11cent. L'hétérope à gorge blanche nous est venu des montagnes qui sont au sud-ouest de Sidney. On dit qu'il marche plutôt qu'il ne saute. » (*Extrait du mémoire de M.* Jourdan. R.)

Le genre ACÉRODON appartient à la famille des Roussettes ou Chéiroptères frugivores, et ne se distingue des Roussettes proprement dites, que par des molaires inférieures à trois collines et par des molaires supérieures à collines tuberculeuses, dans lesquelles cependant se montre avec évidence le type caractéristique des molaires de cette famille. Les formes mêmes de la tête rappellent celles qui sont essentiellement propres aux têtes des espèces du genre ou du sous-genre Roussette, et, comme ces Roussettes encore, l'Acérodon a quatre incisives à l'une et à l'autre mâchoire.

La considération de ces tubercules caractéristiques des molaires de l'Acérodon, pourrait faire penser qu'il existe entre ces molaires et celles des Chauve-Souris, des rapports de structure propres à fonder entre les deux familles de Chéiroptères un rapprochement beaucoup plus intime que celui qui existait avant que l'espèce fût connue. Quant à nous, nous ne pensons point que ces modifications aient en rien changé la nature des dents de l'Acérodon, et puissent même exercer une influence très sensible sur les mœurs de cet animal. Le système dentaire de la famille des Roussettes et celui de la famille des Chauve-Souris, sont différens dans leur essence de forme ; chacun d'eux peut se présenter avec des modifications plus ou moins profondes ; mais, tant que ce qui est essentiel à leurs formes dominera, les Roussettes ne seront pas des Chauve-Souris, ni les Chauve-Souris des Roussettes. Or, l'Acérodon appartient encore exclusivement, sous ce rapport, à cette dernière famille. C'est pour n'avoir pas reconnu la distinction des formes principales et des formes accessoires dans les dents, qu'on a proposé, par la considération de ces organes, des rapprochemens si insolites entre certains mammifères.

Les rapports de l'Acérodon et des Roussettes se retrouvent même jusque dans la distribution des couleurs, qui sont brunes, avec une tache plus pâle ou plus brillante sur le cou. L'*Acérodon de Meyen* a la taille des plus grandes espèces de ce genre : il est originaire des Philippines, et si M. Meyen l'a décrit sous le nom de *Pyrocéphalus*, il ne l'a point fait de manière à ce

qu'on en puisse reconnaître les caractères principaux. D'ailleurs il ne l'a donné que comme une simple Roussette.

Le genre Nélomys a pour type une espèce de rongeur originaire du Brésil, à laquelle M. Jourdan réunit l'Echimys huppé; ces deux espèces se ressemblant par des oreilles arrondies peu développées, une queue velue, des tarses courts, des membres trapus et une forme générale assez lourde. Cette réunion suffirait pour indiquer les rapports des Nélomys avec les Echimys, l'Echimys huppé étant le type de dernier genre, si, en effet, les Echimys formaient un genre naturel.

Depuis long-temps l'un de nous avait signalé la construction irrégulière de ce genre Echymis, et la nécessité de ramener les espèces qui le composent à leurs véritables rapports. M. Jourdan propose, pour arriver à ce but, de séparer des Echimys qui, comme l'Echimys huppé, auraient les caractères des Nélomys, les espèces distinguées de ceux-ci par de grandes oreilles, une queue écailleuse et nue, des tarses allongés et une forme générale élancée. C'est pour ces dernières espèces qu'il réserve le nom générique d'Echymis, et il donne pour type de ce genre l'Echimys de Cayenne. Nous regrettons que M. Jourdan n'ait pas complété son travail, en nous indiquant les modifications organiques sur lesquelles il fonde véritablement l'un et l'autre de ces genres; car une conque externe de l'oreille un peu plus ou un peu moins grande, des tarses un peu plus ou un peu moins longs, une queue un peu plus ou un peu moins velue, ne peuvent être que des signes extérieurs de leurs véritables caractères. Il nous donne bien quelques-uns de ces caractères pour les Nélomys, qui ont quatre molaires à racines et à couronnes composées de chaque côté de l'une et de l'autre mâchoire, et cinq doigts à chaque pied, les pouces excessivement courts; mais il ne le fait point pour les Echimys, ce qui laisse beaucoup de vague et d'incertitude sur la véritable nature de ces derniers, relativement aux autres; en effet, de ce qu'ils diffèrent un peu des Nélomys par les oreilles, les tarses et la queue, ce n'est point une raison pour qu'il en soit de même par les organes plus importans et véritablement caractéristiques des genres. Nous pouvons dire cependant que l'Echymis huppé, qui a une queue

velue, des tarses courts, etc., comme le Nélomys, a aussi des molaires semblables aux siennes, et que l'Echimys dactylin, qui a une queue nue et écailleuse, a des dents fort différentes pour la forme, de celles des Nélomys; mais nous ignorons si elles ressemblent à celles de l'Echimys de Cayenne. Ces simples indications, au reste, seraient loin de suffire pour établir les rapports des neuf à dix espèces de rongeurs qui, à la suite des observations de notre confrère M. Geoffroy Saint-Hilaire et de M. Lichtenstein, de Berlin, ont été réunies dans le genre que le premier a nommé Echimys, et le second, d'après Illiger, *Lonchères*. Quoi qu'il en soit, les Echimys et les Nélomys ont entre eux des rapports intimes, et c'est dans le groupe naturel qu'ils forment, que viennent se ranger le Cercomys et les Agoutis, autres rongeurs de l'Amérique du Sud.

L'espèce sur laquelle M. Jourdan a fondé son genre Nélomys, et qu'il nomme *Nélomys de Blainville*, grande comme un cochon d'Inde est fauve en dessus, blanche en dessous, et sa queue est noirâtre; plusieurs des poils de sa croupe sont épineux. Elle ne paraît pas en effet avoir encore été décrite. (1)

Les trois espèces nouvelles que M. Jourdan fait connaître consistent en un Kanguroo proprement dit, qu'il nomme *Irma* (2),

(1) « La nouvelle espèce, le Nélomys de Blainville (*Nelomys Blainvilii*), dit M. Jourdan, a vingt dents, quatre incisives et huit molaires, présentant à la mâchoire supérieure quatre collines transversales, et à l'inférieure un double V tourné en dedans et coudé en arrière. Crâne long avec un *bulla ossea* très développé. Oreilles courtes et arrondies, queue velue; membres forts et trappus; cinq doigts à chaque pied, pouces rudimentaires; moustaches noires, nombreuses et longues; poils de deux natures, les uns sous leur forme ordinaire, les autres sous celle de piquans. Tête, cou, parties supérieures du corps et externes des membres roux doré; bouche, gorge, poitrine, ventre et face interne des membres, blancs; queue brune, pieds d'un gris-roux. Longueur générale, 45 centimètres; du museau à l'origine de la queue, 25cent., de la queue, 20cent. Le Nélomys de Blainville a été tué dans une petite île sur les côtes du Brésil, près de Bahia. On dit qu'il se creuse des galeries. » (*Mémoire de M.* JOURDAN.) R.

(2) « La forme générale de ce nouvel Halmadure est d'une élégance remarquable; son corps élancé, ses membres fins et délicats, sa queue surmontée d'une crête de poils et terminée de blanc; ses oreilles blanches et noires, la forme de sa tête, tout contribue à lui donner une beauté particulière. Ses caractères sont: tête grise supérieurement; joues et lèvres d'un blanc jaunâtre; tache noire sous le menton; face externe des oreilles, brune en avant, blanchâtre en arrière; face interne jaune dans les deux tiers inférieurs, noire dans son tiers supérieur une tache brune entre les deux oreilles, se prolongeant un peu sur le cou; poitrine, cou; flancs, face externe des membres, jaune-fauve clair; carpes et tarses jaunes; doigts et ort

en un Hydromis, qu'il désigne par le nom de *Fulvo-Venter* (1), et en un carnassier qu'il regarde comme un Paradoxure, auquel il donne le nom de *Philippensis* (2).

Nous n'avons aucune espèce d'observation à faire sur les deux premières espèces; elles diffèrent en effet, par les teintes et les couleurs de quelques-unes de leurs parties, des espèces de leur genre qui, jusqu'à présent, ont été décrites.

Quant au carnassier, il serait assez difficile de dire si, en effet, il appartient à ce genre Paradoxure, qui menace de devenir ce qu'était avant les travaux modernes, le genre Viverra de Linnæus, c'est-à-dire le genre le plus hétérogène de toute la mastologie, celui où venaient se réunir tous les carnassiers de moyenne taille, dont on n'avait pas su apprécier la nature; et il faut convenir que Linnæus lui-même, en le formant, avait donné l'exemple de cette confusion, sans, cependant, tomber dans l'excès de ses successeurs, les Gmelin, les Erxleben, etc. Car, un genre, dans lequel se trouvent réunis, comme dans ce genre Viverra de la treizième et dernière édition du *Systema Naturæ*, les Ichneumons aux Coatis, ceux-ci aux Moufettes, et les Moufettes aux Civettes et aux Genettes, est un genre artificiel, que tous les naturalistes depuis se sont appliqués à rectifier. En effet, si tous s'accordent aujourd'hui à rapprocher, mais dans des groupes distincts, les Ichneumons, les Civettes, les Genettes, tous s'accordent aussi, non-seulement à en séparer les Coatis et les Moufettes, mais même à éloigner considérablement ceux-ci l'un de l'autre, et des *Viverra* proprement dits. C'est à ce dernier

bruns et noirs; la queue est grise dans sa plus grande étendue, noirâtre vers son sommet, qui se termine par des poils blancs. Elle a une double crête de poils; la plus longue est celle de son côté supérieur: Longueur totale, 1met.,35; du museau à l'origine de la queue, 72cent.. La queue, 63cent.; membres antérieurs, 11cent.; membres postérieurs, 45cent.; oreilles, 8cent.

L'halmature irma habite les bords de la rivière des Cygnes, sur les côtes de Leuwin (Australasie.) (JOURDAN, *loc. cit.*) R.

(1) Tous les caractères des hydromys; seulement le ventre fauve et le dos plus noirâtre: habite les bords de la rivière des Cygnes. (Australasie.) (JOURDAN, *loc. cit.*) R.

(2) Dents à tubercules plus mousses que dans le paradoxure type. Au lieu d'avoir des bandes sur les flancs et le dos; il est marqueté d'un grand nombre de petites taches fauves et blanchâtres; pieds bruns. Habite les îles Philippines, Luçon et Mindanao. (JOURDAN, *loc. cit.*) R.

groupe, où se réunissent les Civettes, et beaucoup d'autres carnassiers encore, qu'appartient celui des Paradoxures; mais ce groupe générique, formé d'abord du plus petit nombre d'espèces, et d'une principalement, le Paradoxure type, dont la nature, jusque-là, avait été tout-à-fait méconnue, s'est vu enrichir en peu de temps par douze à quinze autres espèces de petits carnassiers tout-à-fait inconnus auparavant et dont on n'a pas toujours eu soin de décrire les caractères avec assez de détails pour qu'on puisse déterminer leurs vrais rapports; de sorte qu'aujourd'hui il pourrait arriver pour ce genre ce qui est arrivé pour le genre Viverra de Linnæus; que les caractères sur lesquels il avait d'abord été fondé ne convinssent plus à toutes les espèces qui le composent aujourd'hui, et qu'il fallût lui en assigner de nouveaux, sinon, le diviser. Quoi qu'il en soit, le Paradoxure des Philippines qui nous occupe en ce moment, réunit quelques-uns des caractères propres à ce genre; M. Jourdan assure qu'il en a les dents et les doigts. Nous avons bien pu reconnaître sur une peau desséchée que cet animal a en effet une marche plantigrade et des ongles acérés; mais nous n'en avons vu ni les dents, ni aucune autre partie, et la queue était à moitié détruite. Quant aux couleurs, elles ne nous ont paru se rapporter, en effet, à aucune des espèces publiées jusqu'à ce jour.

Tel est le contenu du mémoire de M. Jourdan. Nous n'examinerons point en critique la formation de ses genres ni celles de ses espèces; cet examen nous conduirait sur la formation des genres et des espèces en général, à une discussion d'autant plus déplacée que notre objet principal doit être le mémoire dont nous rendons compte; sur ces hautes questions, les principes généraux ne donnent la solution d'aucune difficulté, et les principes particuliers, les seuls dignes d'intérêt, paraissent être encore un sujet de controverse que nous ne pourrions aborder convenablement ici. Peu importent, au reste, ces principes dans le cas particulier qui nous occupe. Ce qui doit surtout fixer note attention, ce sont les observations de M. Jourdan; elles ont un caractère de nouveauté et d'exactitude que personne ne pourra leur refuser. La science les recueillera, chacun en fera son profit suivant ses propres vues, et si, par la suite, on est tenté d'en tirer d'autres

résultats que ceux qu'il en a tirés lui-même, on ne pourra, du moins, lui refuser cette justice que, sans elles, ces résultats nouveaux n'auraient probablement pas été obtenus.

Nous concluons donc par demander que M. Jourdan soit invité à continuer de recueillir ses observations et d'en faire part à l'Académie.

NOTE *sur les masses que forment les infusoires siliceuses actuellement vivantes, et sur un nouveau conglomérat de tripoli trouvé à Jastraba en Hongrie.* (Lue à l'Acad. des Sc. de Berlin le 29 juillet 1837.)

Par M. EHRENBERG. (Extrait.)

Le tripoli de Jastraba est crayeux, blanc, compacte, non feuilleté. En l'examinant au microscope, on voit qu'il se compose de dix espèces différentes d'Infusoires mêlés avec des aiguilles d'éponges. Sur ce nombre, il y en a huit encore existantes dans les eaux douces, savoir : deux appartenant au genre *Navicula* (*N. viridis* et *N. fulva*), une au genre *Eunotia* (*E. Westermanni*), deux au genre *Gallionella* (*G. varians* et *G. distans*), et trois au genre *Cocconema* (*C. cymbiforme*, *C. Cistula*, *C. gibbum*). Il faut remarquer que l'une des espèces de *Gallionella* (*G. distans*) est la même qui forme la roche de Bilin, et qui, vraisemblablement, est encore vivante. Les deux autres espèces, *Bacillaria hungarica* et *Fragillaria gibba*, sont nouvelles et n'ont point encore été observées à l'état vivant. Il suit de là que ce tripoli de Hongrie a la plus grande ressemblance avec celui de Cassel, puisque, sur onze des parties dont il se compose, huit lui sont communes avec ce dernier.

La découverte de ces nouvelles formes porte à 97 le nombre des organismes fossiles microscopiques actuellement connus. Dans ce nombre, 25 appartiennent aux silex pyromaques de la craie, et les autres à des formations plus récentes. En tout, on a observé 79 Infusoires, 2 Polythalamies et 16 plantes. Les organismes supérieurs, tels que les Flustres, les Eschares, les Oursins, les Poissons, les feuilles de plantes, etc., ne sont pas pris ici en considération, parce que, comme ils ne se présentent que rarement, ils ne jouent qu'un rôle subordonné, et n'ont été enveloppés qu'accidentellement. Les Infusoires appartiennent à 15 genres

différens, dont 13 sont du monde actuel, et 2 inconnus. Sur les 79 espèces qu'ils comprennent, 71 ont une carapace siliceuse naturelle, de même que les Limaçons ont une coquille calcaire, et ne sont point silicifiés. De huit espèces seulement, on ne saurait dire avec assurance qu'elles n'aient pas été simplement englobées dans la masse siliceuse comme les Poissons, les Oursins et les Algues. Il résulte de l'ensemble des faits, que maintenant on ne peut plus prétendre avec certitude, ni même avec vraisemblance que toutes les Infusoires fossiles sont des espèces encore vivantes actuellement, puisque dans le nombre il n'y en a guère que la moitié qui appartienne réellement au monde actuel. Les Polythalamies (*Rhizopodes* Dujardin) ne sont vraisemblablement pas des Infusoires, puisque toutes portent une coquille calcaire, ce qu'on n'observe jamais chez les Infusoires, et que leur structure ne les en rapproche pas non plus. Les Xanthidies des silex pyromaques ne sont pas des œufs de Cristatelles, puisqu'ils sont globuleux et non lenticulaires, qu'ils se présentent pêle-mêle avec des Infusoires bien constatées, qu'ils sont beaucoup plus petits, et que souvent ils se montrent doubles en se divisant eux-mêmes. C'est avec les œufs de l'*Hydra vulgaris*, nouvellement observés par l'auteur, qu'ils ont le plus d'analogie; mais ce n'est là qu'une ressemblance et point une identité.

On a cherché à expliquer ce qu'il y a de frappant dans l'existence de ces masses fossiles, qui forment une couche de 14 pieds d'épaisseur, en se livrant à une suite de recherches sur celles qui prennent naissance par l'entassement des espèces vivantes. Dès l'année 1836, M. Ehrenberg avait mis sous les yeux de l'Académie plusieurs onces d'une masse terreuse qu'il avait préparée avec les coquilles siliceuses des Infusoires appartenant aux eaux des salines. Dernièrement, il a réussi à trouver un plus grand atelier de la nature pour la fabrication du tripoli. Les Infusoires siliceuses forment dans les eaux stagnantes, pendant les temps chauds, une couche vaseuse de l'épaisseur de la main. Quoique plus de cent millions de ces animalcules pèsent à peine un grain, on a cependant pu, dans l'espace d'une demi-heure, en rassembler près d'une livre, et dans le mois de juin il eût été possible d'en recueillir, en peu d'heures, 25 à 50 livres dans la ménagerie de Berlin. Ainsi, on ne devrait plus se demander comment il est possible qu'il y ait des roches entières d'Infusoires; il faudrait plutôt élever cette question : où vont se perdre les quantités innombrables et les masses des animaux microscopiques de la silice qui vivent actuellement, et qui dans un grand nombre de fossés et de marais, devraient donner lieu à d'épaisses couches de terre siliceuse.

Plusieurs botanistes considèrent encore comme des plantes les animalcules de la famille des Bacillariées qui constituent ces masses; mais M. Ehrenberg annonce avoir mis hors de doute leur animalité en rendant visible leur nutrition au moyen de solutions colorées. Chez les *Navicula gracilis, amphisbæna, viridula, fulva, Nitzschii, lanceolata* et *capitata*, par conséquent dans sept espèces, 4 à 20 petites cellules stomacales se remplirent d'indigo. Il en fut de même chez le *Gom-*

phonema truncatum, le *Cocconema Cistula*, l'*Arthrodesmus quadricaudatus* et le *Closterium acerosum.*

Dans ses dernières expériences, M. Ehrenberg a remarqué que les Infusoires siliceuses vivantes forment une sorte de terreau, et qu'elles ont besoin d'une si petite quantité d'eau pour vivre qu'une pareille terre, devenue cassante après être restée quinze jours à sec, contenait encore suffisamment d'humidité pour qu'un grand nombre d'animalcules, dès qu'ils étaient transportés dans une goutte d'eau, montrassent encore des traces de vie, et se traînassent çà et là avec agilité. Après, une dessiccation complète, ils moururent et ne revinrent plus à la vie. (*Institut*, n° 224.)

NOTE *sur un ordre nouveau de la classe des Myriapodes et sur l'établissement des sections de cette classe d'animaux en général,*

Par M. J. F. BRANDT.

Il y a déjà quelques années que j'ai eu l'honneur de mentionner, dans un rapport fait à l'Académie, un genre nouveau de Myriapodes très singulier, sous le nom de Polyzonium, genre que je proposai alors, à cause de la conformation des anneaux du corps, comme type de la seconde division de la famille de Glomeridia ou Pentazonia créée récemment par moi. Mais des recherches suivies et encore plus exactes sur la structure de la bouche m'ont porté à croire que les Polyzonies ne peuvent point prendre des substances dures, parce qu'ils manquent d'organes propres à triturer les alimens, mais qu'ils se nourrissent plutôt de substances liquides, qu'ils avalent en suçant.

Durant mon dernier séjour à Berlin, l'obligeance de M. Klug me fournit l'occasion d'examiner le Muséum royal si riche en Myriapodes. J'y trouvai deux espèces en général très voisines du genre Polyzonium par la conformation du corps, mais dans lesquelles les parties de la bouche, encore beaucoup plus prononcées comme organes propres à sucer, contribuèrent à me confirmer positivement l'existence des Myriapodes suceurs. Il résulte de ma découverte que la division des Myriapodes proposée par Latreille et déjà modifiée par moi doit être changée de nouveau; car l'absence ou l'évolution d'un appareil masticatoire est d'une si haute importance pour la physiologie des animaux, qu'il doit être un des premiers principes de classification, principe déjà depuis long-temps observé avec soin par les naturalistes dans la détermination des ordres des animaux

Hexapodes où Insectes proprement dits. Envisagés sous ce rapport, les Polyzonia ne peuvent plus former une section des Chilognathes, mais plutôt constituer un ordre tout-à-fait particulier. Je crois donc nécessaire de partager les Myriapodes en ordres et sections ainsi qu'il suit.

I. PREMIER ORDRE.

Myriapoda manducantia ou Gnathogena. Nob.

II. SECOND ORDRE.

Myriapoda sugentia ou Siphonizantia. Nob.

I. PREMIER ORDRE.

Gnathogena.

Cet ordre, qui répond aux Myriapodes de Latreille, peut se subdiviser selon ce célèbre entomologiste en deux sections ou sous-ordres, appelés par lui familles,

A. *Chilopoda.*
B. *Chilognatha.*

Les Chilognathes offrent, pour la structure des anneaux du corps, trois types très différens, types que j'ai découverts il y a six ans, et qui sont indiqués dans le Tome VI du Bulletin des naturalistes de Moscou, comme familles particulières. Les noms de ces types sont:

a. Familia *Monozonia* ou *Polydesmata.*
b. Familia *Trizonia* ou *Julidea.*
c. Familia *Pentazonia* ou *Glomeridia.*

II. SECOND ORDRE.

Siphonizantia.

Mandibulæ et maxillæ, nec non labia in proboscidem plus minusve evolutam coalita. Corpus valdè elongatum, angustum. Corporis media cingula singula, ut in Pentazoniis, e partibus quinque composita.

Les trois espèces d'animaux encore inédits, qui, selon mes recherches, composent cet ordre, doivent constituer les types de trois genres très distincts, et que l'on peut distribuer, selon la présence ou l'absence des yeux, en deux sections, *Ommatophora* et *Typhlogena.*

I. SECTION.

Ommatophora.

Oculi parvi simplices in fronte inter antennas conspicui.

1. Genre *Polyzonium* Nob. ?
Genus Polyzonium Brandt. Isis 1834. p. 704.

Oculi quatuor, quorum bini approximati. Capitis inferioris faciei pars labio inferiori analoga appendice palpiformi quovis latere aucta. Rostrum antennis ferè duplo brevius, acutum. Antennæ geniculatæ.
Species *Polyzonium germanicum.* Nob.
Habite l'Allemagne.

2. Genre. *Siphonotus.* Nob.

Oculi duo distincti. Appendix palpiformis nulla. Rostrum elongatum, apice obtusiusculum, antennis longitudine ferè æquale. Antennæ subrectæ, clavatæ.
Species *Siphonotus brasiliensis.* Nob.
Vit au Brésil.

II. SECTION.

Typhlogena.

Oculi nulli.

1. Genre *Siphonora.* Nob.

Caput parvum, angustum. Rostrum acutissimum, tenuissimum, elongatum, subulatum, subdeflexum, antennas subæquans. Antennæ satis elongatæ, subcurvatæ. Appendix palpiformis nulla.
Species *Siphonora portoricensis* Nob.
De l'île de Porto-Rico.

(*Bulletin de l'Académie de Saint-Pétersbourg*, T. 1 n° 23.)

RECHERCHES *sur la composition du sang à l'état sain et à l'état pathologique.* (Extrait d'une lettre de M. DENIS BEUDANT à M. DUMAS.)

. . . Je crois, relativement au sang sain, être arrivé à prouver, entre autres choses : 1° que l'albumine et la fibrine ne sont qu'une seule et même substance, et que l'albumine n'est liquide qu'en raison de la combinaison qu'elle a contractée avec un mélange salin de 13 parties de sels neutres solubles dans l'eau, et d'une partie de soude contenues dans le sang. Aussi, peut-on faire à volonté artificiellement du sérum ou du blanc d'œuf avec de la fibrine et un solutum des mêmes sels additionnés de soude.

2° Que les corpuscules centraux des globules colorés du sang sont formés d'albumine solide ou fibrine, ce que je démontre en la séparant avec facilité, sous l'aspect feutré de cette substance.

3° Que le sang sain renferme toujours la substance jaune biliaire qu'on a rencontrée constamment aussi dans le sang et les tissus des ictériques.

4° Que le sérum a constamment une composition identique chez tous les individus bien portans ; qu'il en est de même des globules, et que les diverses espèces de sang ne diffèrent entre elles que par la proportion de ces deux parties.

5° Que les substances immédiates groupées dans la composition du sérum et des globules, s'y trouvent en proportions numériques très simples. Ainsi le sérum étant 1000, les sels sont 10 ; les matières grasses neutres jointes aux corps colorans jaune et bleu, 20 ; l'albumine 80 ; et l'ensemble de ces substances solides relativement à l'eau, laquelle est 900, forme un total de 100.

Pour le sang malade, en me basant sur mes analyses comparatives avec le sang sain, je crois être parvenu à déterminer :

1° Que le sang couenneux ne diffère du sang ordinaire que par une diminution de chlorure de sodium et une augmentation de soude, ou par une perte de chlore.

2° Que le sang grumeleux, couleur lie de vin, qu'on a remarqué quelquefois dans le corps des sujets qui ont succombé à certaines maladies violentes, est encore ce sang couenneux porté au dernier point, ou privé de chlorure de sodium, et, au contraire, très alcalin, ou entièrement privé de chlore.

3° Que le sang incoagulable, observé aussi quelquefois, tient à un excès des sels naturels de cette humeur. J'ai recueilli deux observations dans l'une desquelles le sang était ammoniacal, et dans l'autre, surchargé de chlorure de sodium. Le premier provenait d'un sujet atteint de fièvre typhoïde, le second, d'un malade affecté d'une espèce de scorbut.

4° Que le sang des ictériques n'est que le sang ordinaire dans lequel la substance jaunâtre biliaire qui lui est naturelle, et formée par le foie opérant sur un produit liquide venant du canal alimentaire et de la rate, se trouve accidentellement augmentée de quantité.

(*Académie des Sciences, séance du 26 décembre,*)

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

PHYSIOLOGIE.

Troisième mémoire sur le *Mécanisme de la rumination*. Expériences touchant l'action de l'émétique (tartrate de potasse et d'antimoine), sur les animaux ruminans, par M. Flourens. 50
Sur la *Spécialité des nerfs* des sens, par M. Pelletan (extrait). . . . 64
De la présence de l'oxigène, de l'azote et de l'acide carbonique dans le sang, et sur la *théorie de la respiration*, par G. Magnus. 79
Note sur le *Mouvement vibratile* à la surface des muqueuses, par M. Donné. 190
Recherches physico-chimiques et physiologiques sur le *Torpille*, par M. Matteucci 193
Recherches sur la *Génération*, par M. Wagner. 282
Note sur le développement d'un courant électrique, qui accompagne la *contraction musculaire*, par M. Prévost. 318
Sur les *Zoospermes des mammifères* et sur ceux du cochon d'Inde en particulier, par M. Dujardin. 291
Sur les *Zoospermes de la carpe*, par le même. 297
Expérience sur la *voix humaine*, par M. Caignard-Latour. 319
Expérience sur la *Génération équivoque*, par M. Schultz. 320
Recherches microscopiques sur l'organisation et la vitalité des *globules du lait*, sur leur germination, leur développement et leur transformation en un végétal rameux et articulé, par M. Turpin 338
Recherches sur la composition du *sang* à l'état sain et à l'état pathologique, par M. Denis Beudant. (Extrait.) 379

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Essai sur les *dimensions de la tête osseuse*, considérées dans leur rapport avec l'histoire naturelle du genre humain, par M. J. Van der Hoeven, D. M. 116
Structure du *cerveau chez les Marsupiaux*, par R. Owen. 175
Notice sur les *Mammifères épineux* de Madagascar, par M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire (extrait). 60

Notice sur les *Mammifères des Antilles*, par M. P. Gervais. 60
Description de quelques animaux nouveaux ou peu connus qui se trouvent au musée de Neufchâtel par M. C ulon (extrait) 62
Description de quelques mammifères nouveaux ou peu connus, par M. Gray (annonce). 63
Mémoire sur un rongeur fossile des calcaires d'eau douce du centre de la France, considéré comme un type générique nouveau, le genre *Theridomys ;* par M. Jourdan (extrait). 127
Recherches sur la structure des *membranes de l'œuf* des mammifères, par MM. Breschet et Gluge. 224
Notice sur deux nouveaux genres de mammifères carnassiers, les *Ichneumies*, du continent africain, et les *Galicies*, de Madagascar, par M. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire (extrait) 249
Sur le système *dentaire du Protèle*, par le même. 252
Note sur la découverte de deux *nouvelles espèces de Quadrumanes fossiles*, par MM. Falkoner et Canteley 255
Note sur quelques *Mammifères nouveaux de l'Australasie*, par M. Ogilby. 256
Rapport sur un mémoire de M. Jourdan, concernant deux *nouvelles espèces de Mammifères de l'Inde*, par M. de Blainville. 270
Addition au rapport précédent, par *le même*. 279
Rapport sur un mémoire de M. Jourdan concernant quelques Mammifères nouveaux, par M. Fr. Cuvier 569
Recherches anatomiques sur quelques genres d'*Oiseaux* rares ou encore peu connus sous le rapport de l'organisation profonde, par M. Lherminier (extrait) 96
Note sur la *forme des extrémités articulaires* du corps des vertébrés, par M. de Blainville (extrait). 58
Note sur deux *Bulbes artériels* faisant les fonctions de cœurs accessoires, qui se voient dans les artères innominées de la Chimère arctique, par M. Duvernoy. 35

MOLLUSQUES.

Note sur le développement de l'*embryon chez les Mollusques céphalopodes*, par M. Dugès. 107
Mémoire sur l'*embryogénie des Mollusques gastéropodes*, par M. C. Dumortier. 129
Recherches sur l'*anatomie des Mollusques*, comparée à l'ovologie et à l'embryogénie de l'homme et des vertébrés, par M. Serres. 168
Observation sur une *Argonaute fossile* (extrait). 128
Mémoire sur le *Magile*, par M. Carus (extrait). 186

ANIMAUX ARTICULÉS.

Notice sur les ravages causés dans quelques cantons du Mâconnais par la *Pyrale de la vigne*, et sur les moyens qui ont été jugés les plus convenables pour arrêter le fléau, par M. Audouin. 5

Considérations nouvelles sur les dégâts occasionés par la *Pyrale de la vigne*, particulièrement dans la commune d'Argenteuil, par M. Victor Audouin. 65
Mémoire sur la *température des Insectes*, considérée dans ses rapports avec la circulation et la respiration, par M. Newport (extrait). . . . 124
Note sur une *difformité observée chez un Lépidoptère*, par M. Wesmael. 191
Observations sur l'*absence des tarses* dans quelques insectes, par M. Brullé. 246
Recherches anatomiques et physiologiques sur la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie et qu'on désigne sous le nom de *Muscardine*, par M. Audouin. 229
Nouvelles expériences sur la nature de la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie et qu'on désigne sous le nom de *Muscardine*, par *le même*. 257
Introduction à l'entomologie, par M. Lacordaire (annonce). 192
Note sur un ordre nouveau de la classe des *Myriapodes*, et sur l'établissement des sections de cette classe d'animaux en général, par M. Brandt. 376
Mémoire sur quelques points d'organisation concernant les appareils d'alimentation et de circulation, et l'ovaire des *Squilles*, par M. Duvernoy. 41
Nouvelles observations sur la zoologie et l'anatomie des *Annélides abranches sétigères*, par M. Dugès. 15

ZOOPHYTES.

Note sur la *structure* microscopique des *Hydatides*, par M. Gluge . . 314
Sur l'*embryon des Entozoaires* et sur les mouvemens de cet embryon dans l'œuf, par M. Dujardin. 303
Sur les *infusoires* munis d'un double filament locomoteur, par *le même*. 305
Sur une *nouvelle espèce de Gromie* et sur les *Difflugies*, par *le même*. 310
Mémoire sur les *polypes du genre Tubulipore*, par M. Milne Edwards. 321
Anatome *Hydræ fuscæ*, exposuit A. J. Corda 363
Note sur les masses que forment les infusoires siliceuses actuellement vivantes, et sur un nouveau conglomérat de Tripoli trouvé à Jastraba, par M. Ehrenberg. 374

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

AUDOUIN. — Notice sur les ravages causés, dans le Maconnais, par la *Pyrale de la vigne*. 5
— Considérations nouvelles sur les dégâts occasionés par la *Pyrale de la vigne*, particulièrement dans la commune d'Argenteuil 65
— Recherches anatomiques et physiologiques sur la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie, et qu'on désigne sous le nom de *Muscardine*. 229
— Nouvelles expériences sur la nature de la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie et qu'on désigne sous le nom de *Muscardine*. 257
BLAINVILLE. — Sur la forme des extrémités articulaires du corps des *Vertébrés* (extrait). 58
— Rapport sur un mémoire de M Jourdan, concernant deux nouvelles espèces de mammifères de l'Inde. . . 270
— Addition au rapport précédent . . 279
BRANDT. — Sur un ordre nouveau de Myriapodes, etc. 000
BRESCHET et GLUGE. — Recherches sur la structure des membranes de *l'œuf des mammifères* 224
BRULLÉ. — Observation sur l'absence des tarses dans quelques *insectes*. . 246
CAGNIARD-LATOUR. — Expériences sur la voix humaine 319
CARUS. — Sur le *Magile*. 186
CORDA. — Anatome Hydræ fuscæ. . . . 363
COULON. — Animaux nouveaux ou peu connus qui se trouvent au musée de Neufchâtel (extrait). 62
CUVIER (Frédéric). — Rapport sur un mémoire de M. Jourdan concernant quelques mammifères nouveaux . . 367
DENIS. — Recherches sur la composition du sang. (Extrait.) 379
DONNÉ. — Mémoire sur le *lait* (extrait). 63
— Note sur le *mouvement vibratoire* à la surface des muqueuses (extrait). . 190
DUGÈS. — Nouvelles observations sur la zoologie et l'anatomie des *Annelides abranches sétigères*. . . . 15
— Sur le développement de l'embryon chez les *Mollusques céphalopodes*. . 107
DUJARDIN. — Sur les *Zoospermes* des mammifères et sur ceux du cochon d'Inde en particulier 291
— Sur les *Zoospermes* de la carpe . . 297
— Sur l'*embryon des Entozoaires* et sur les mouvemens de cet embryon dans l'œuf. 303
— Sur les *infusoires* munis d'un double filament locomoteur. 305
— Sur une nouvelle espèce de *Gromia* et sur les *Difflugies*. 310
DUMORTIER. — Mémoire sur l'embryogénie des *Mollusques gastéropodes*. 129
DUVERNOY. — Note sur deux bulbes, faisant les fonctions de cœurs accessoires, qui se voient dans les artères innominées de la *Chimère arctique*. 35
— Mémoire sur les appareils d'alimentation et de circulation, et sur l'ovaire des *Squilles*. 41
EDWARDS (Milne). — Mémoire sur les polypes du genre *Tubulipore* . . . 321
EHRENBERG. — Sur les masses que forment les infusoires siliceuses actuellement vivantes, et sur le tripoli de Jastraba. 000
FALKONER et CAUTLEY. — Note sur la découverte de deux nouvelles espèces de *Quadrumanes fossiles*. 255
FLOURENS. — Troisième mémoire sur la *Rumination*. 50
GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Isidore). — Sur les *Mammifères épineux* de Madagascar (extrait). 60
— Notice sur deux nouveaux genres de mammifères carnassiers, les *Ichneumies*, du continent africain, et les *Galicies*, de Madagascar (extrait). . 249
— Sur le système dentaire du Protèle. 252
GERVAIS. — Note sur les *Mammifères* des Antilles. 60
GLUGE, *voyez* BRESCHET.
— Note sur la structure microscopique des *Hydatides*. 314
GRAY. — Mammifères nouveaux (annonce). 63
JOURDAN. — Sur le *Theridomys*, rongeur fossile des calcaires d'eau douce de la France centrale (extrait). . . 127

— Mémoire sur des Mammifères nouveaux. (*Voyez* Blainville et F. Cuvier.)
Lacordaire. — Introduction à l'Entomologie (annonce) 192
Lherminier. — Sur des oiseaux rares (Extrait). 96
Magnus. — De la présence de l'oxigène, de l'azote et de l'acide carbonique dans le sang, et sur la *théorie de la respiration* 79
Matteucci. — Recherches physiques, chimiques et physiologiques sur la *Torpille* 193
Newport. — Sur la température des *Insectes* (extrait). 124
Ogilby. — Note sur quelques Mammifères nouveaux de l'Australasie . . 256
Owen. — Structure du cerveau chez les *Marsupiaux* . . . . . .
Pelletan. — Sur la spécialité des *nerfs des sens* (extrait). 64
Prévost. — Note sur le développement d'un courant électrique qui accompagne la *contraction de la fibre musculaire* 318
Schultz. — Expérience sur les générations équivoques 320
Serres. — Recherches sur l'*anatomie des mollusques*, comparée à l'ovologie et à l'embryogénie de l'homme et des vertébrés. 168
Sismonda. — *Argonaute* fossile. . . 228
Turpin. — Recherches microscopiques sur les globules du lait, sur leur germination, leur développement et leur transformation en un végétal rameux et articulé. 338
Van der Hæven. — Sur les dimensions de la *tête osseuse*, considérées dans leurs rapports avec l'histoire naturelle du genre humain. 116
Wagner. — Recherches sur la *génération*. 282
Wesmael. — Sur une difformité observée chez un Lépidoptère. . . . 191

TABLE DES PLANCHES.

Planche 1. Lombrics.
2. Anatomie de la Squille.
3. A. Chimère arctique. — B. Embryologie des Mollusques.
4. Embryogénie des Mollusques.
5. OEufs de céphalopodes.
6. A. Structure de membranes de l'œuf. — B. Ovologie.
7. Cerveau des Marsupiaux.
8. A. Viverra carcharias. — B. Magile.
9. Infusoires et zoospermes.
10. 11. Maladies des Vers à soie.
12. 13. 14. Tubulipores.
15. 16. Globules du lait.
17. 18. 19. Hydra fusca..

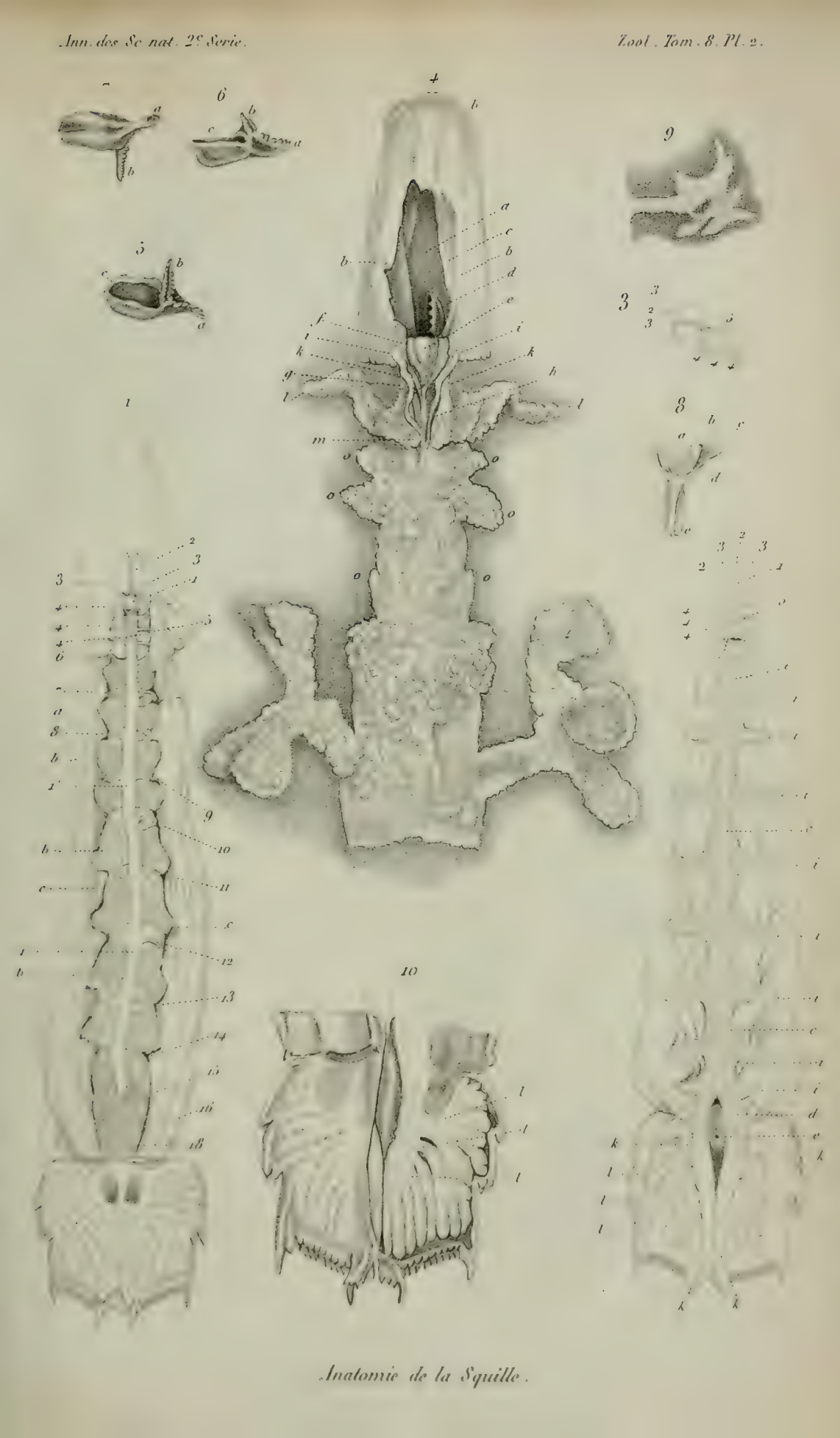
FIN DE LA TABLE DU HUITIÈME VOLUME.

BRITISH MUSEUM LIBRARY

Dujes del.

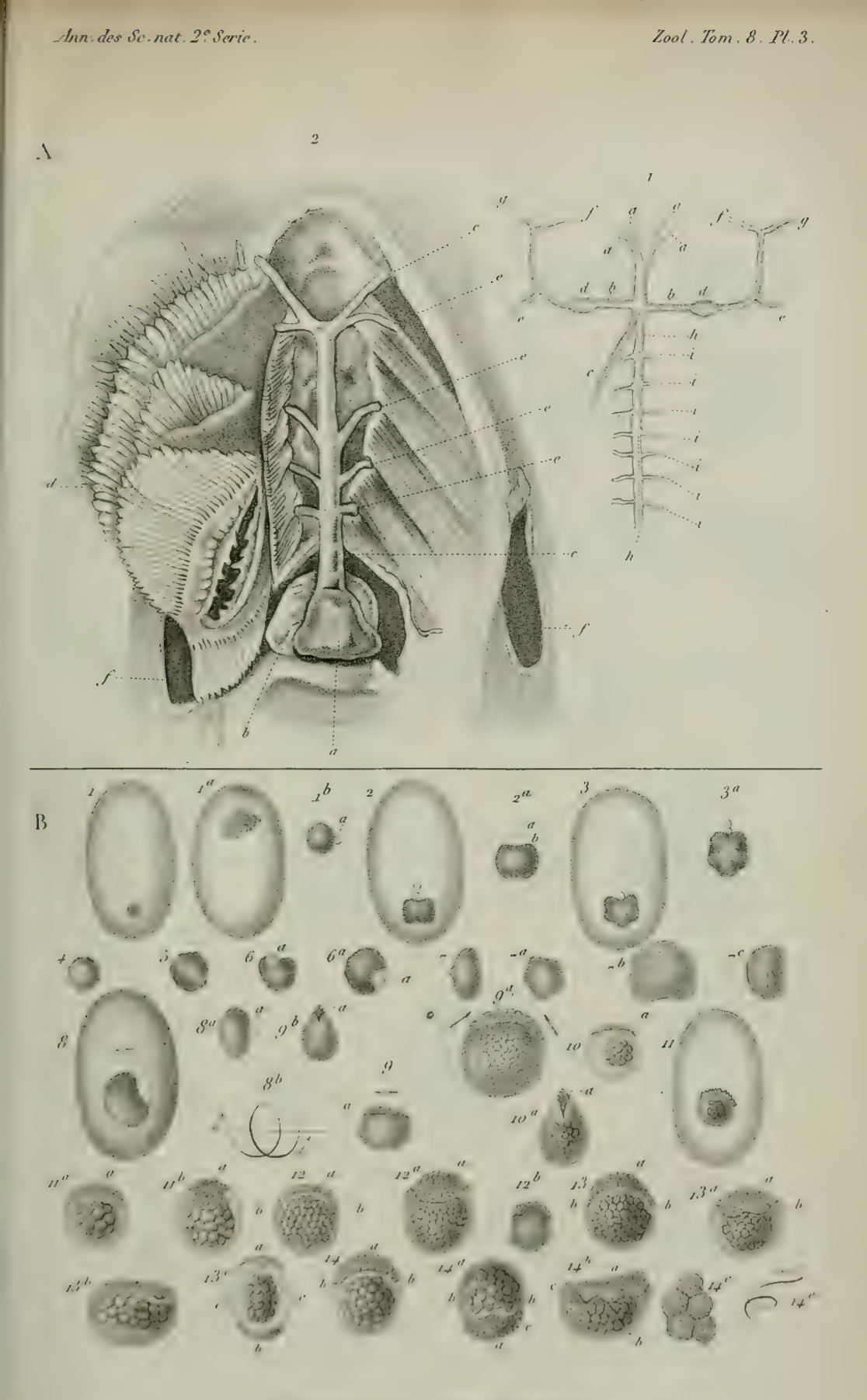
Annélides.

BRITISH MUSEUM
LIBRARY



Anatomie de la Squille.

BRITISH MUSEUM



A. Vaisseaux de la Chimere arctique

B. Embryogenie des Mollusques

TISH MUSEUM

Embryogénie des Mollusques

FIELD MUSEUM

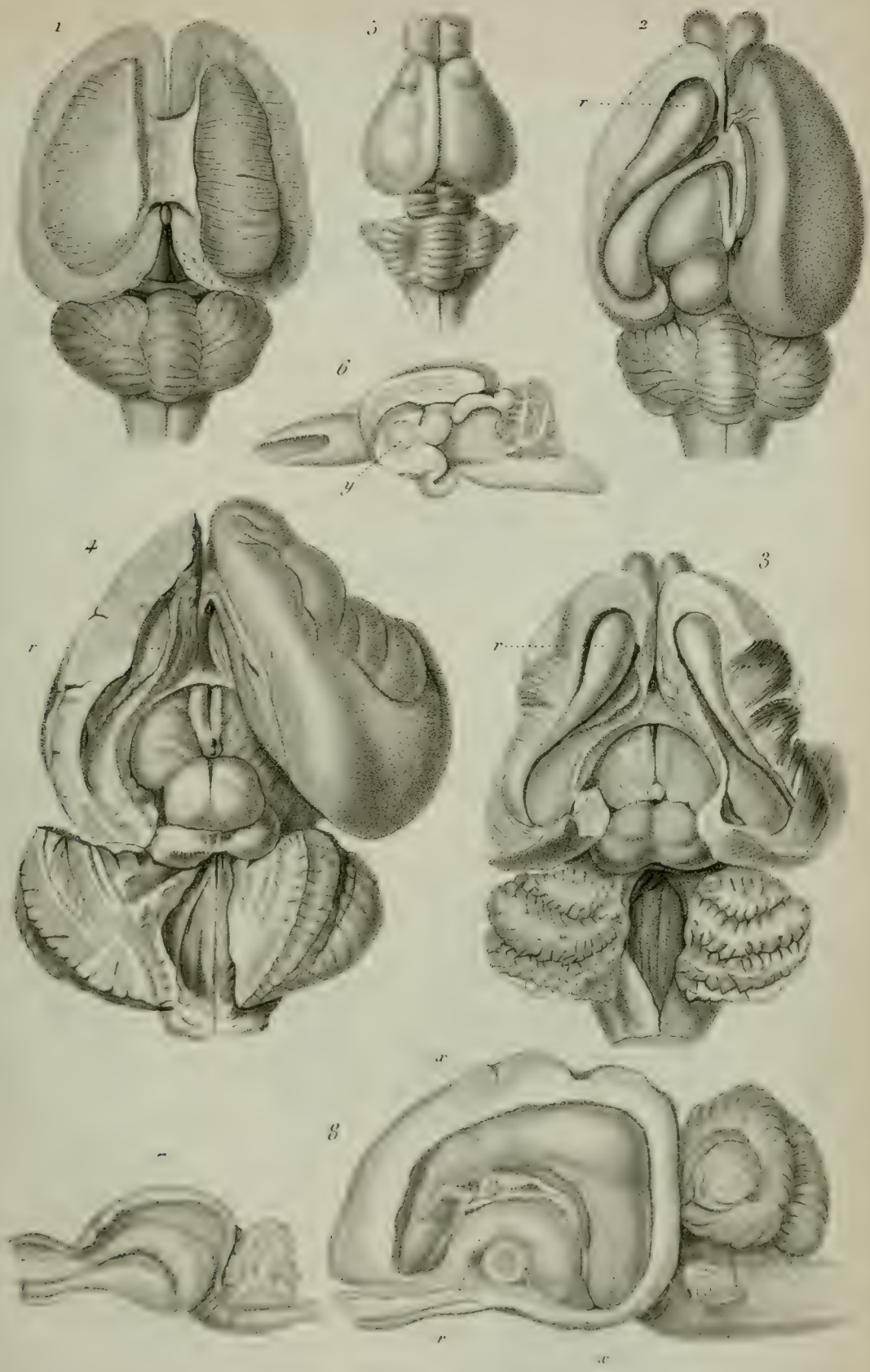
Œufs de Céphalopodes.

BRITISH MUSEUM

A. Structure des Membranes de l'Œuf.

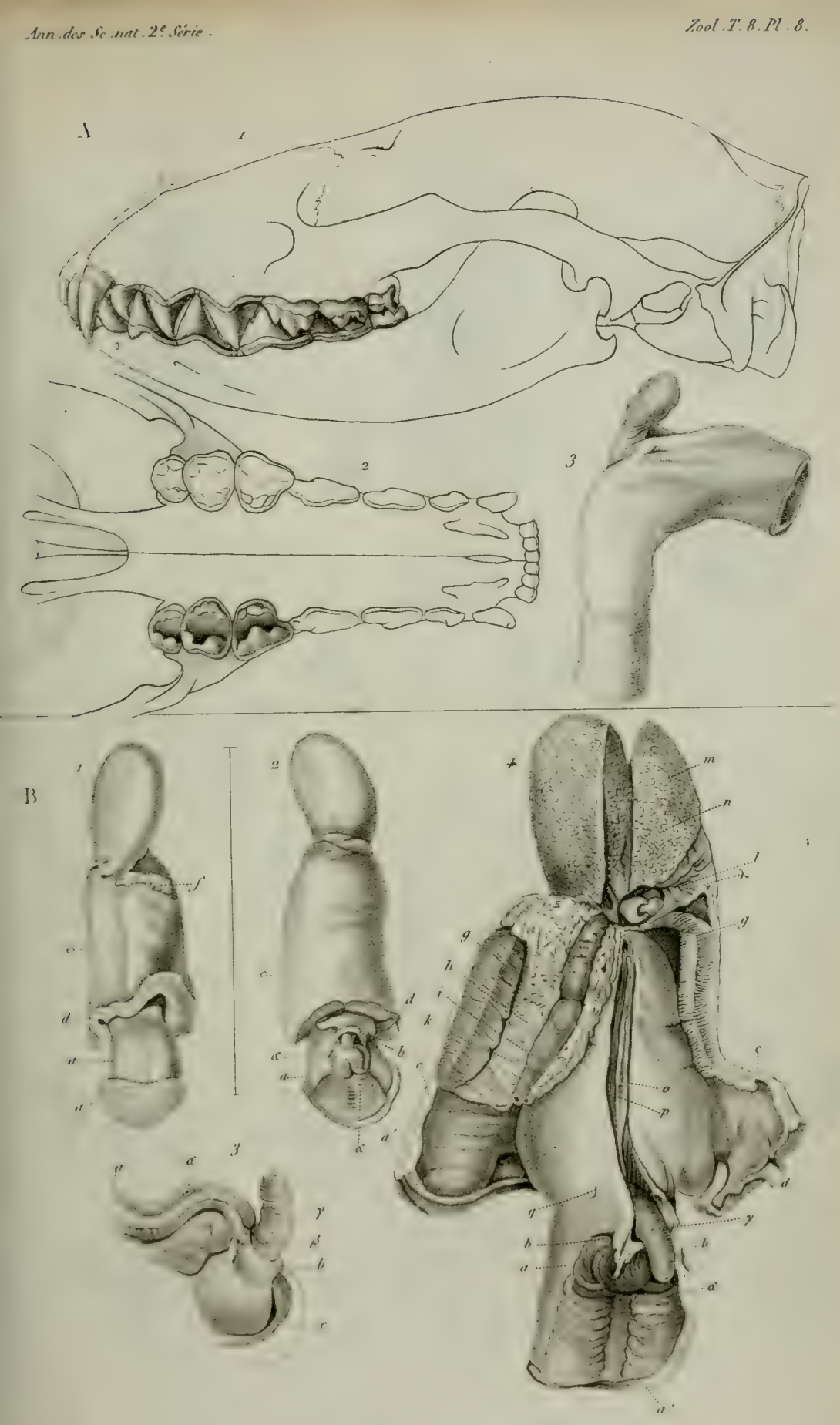
B. Ovologie.

BRITISH MUSEUM



Cerveau des Marsupiaux, &c.

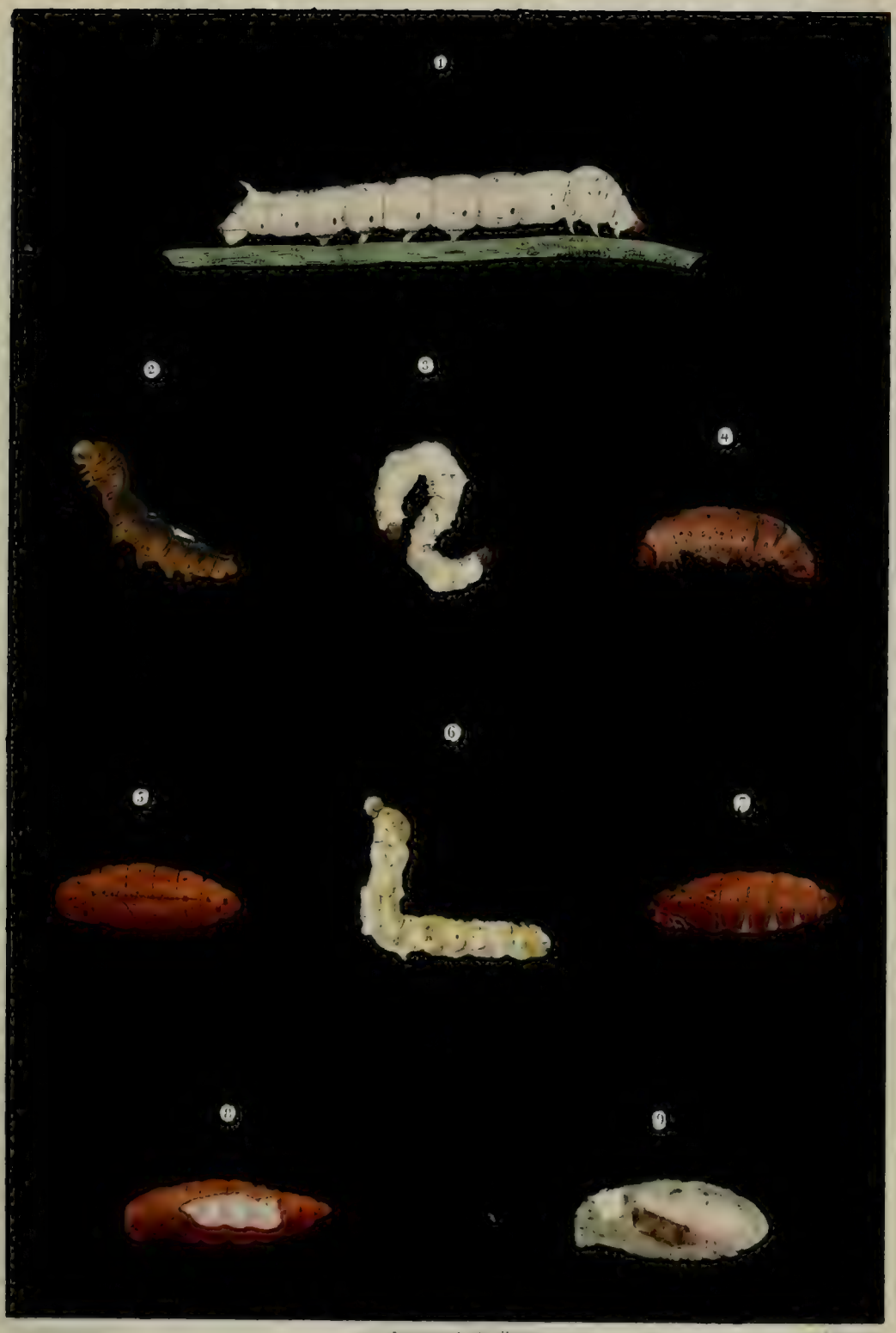
BRITISH MUSEUM



A. *Viverra Cercharias*

B. *Magile*

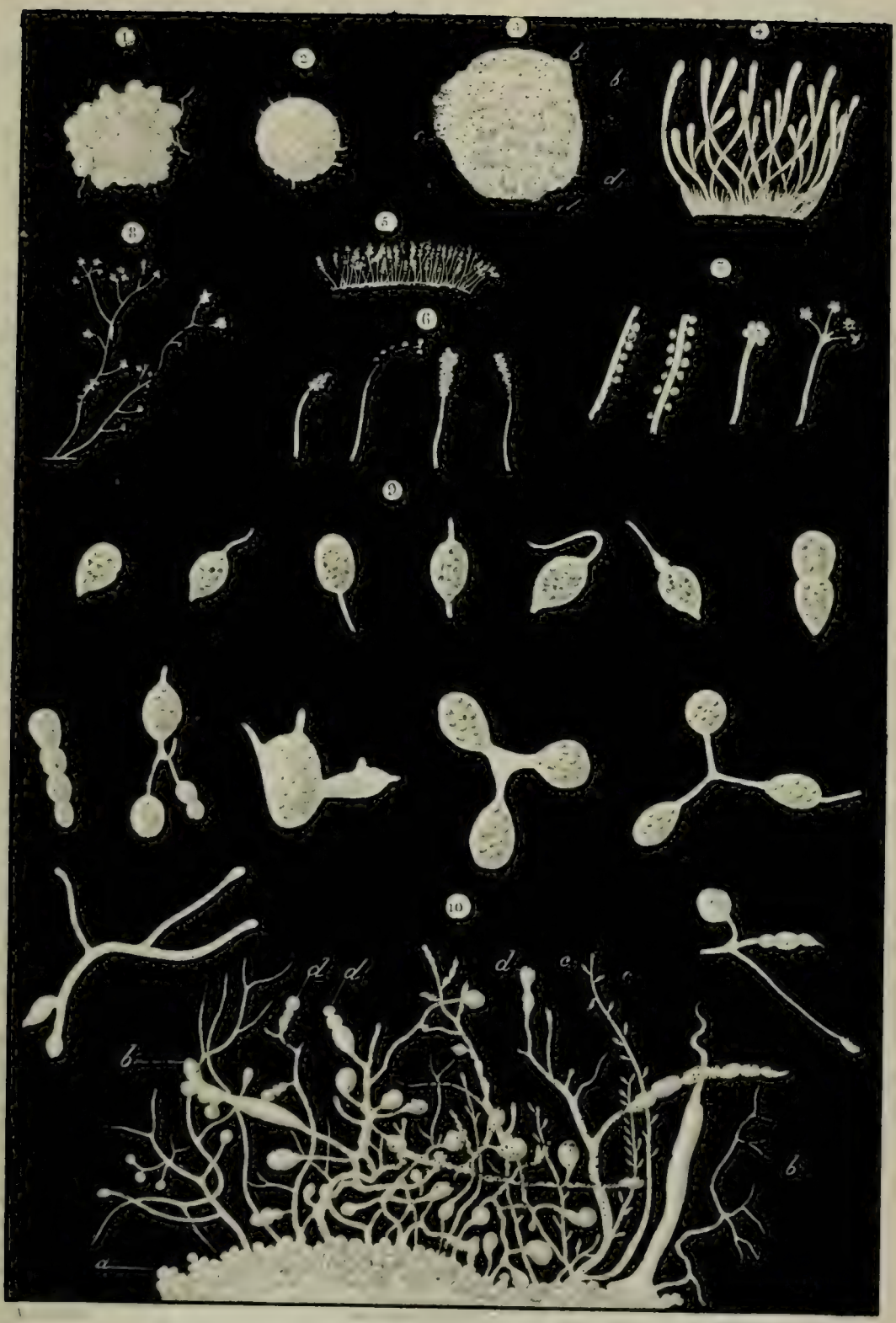
Infusoires et Zoospermes.



VERS A SOIE.

Attents de Muscardine

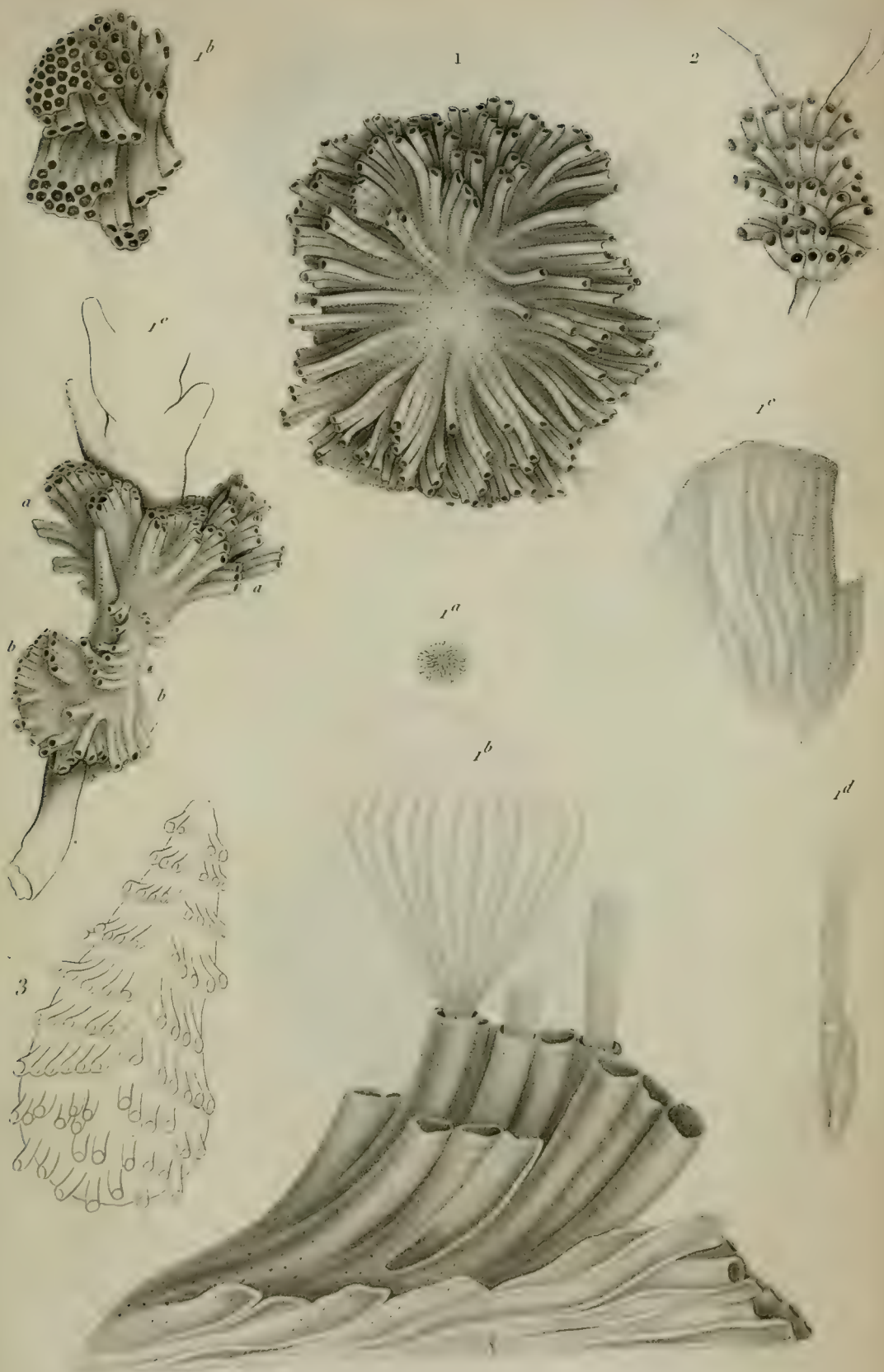
THE NEWBERRY LIBRARY



DEVELOPPEMENT

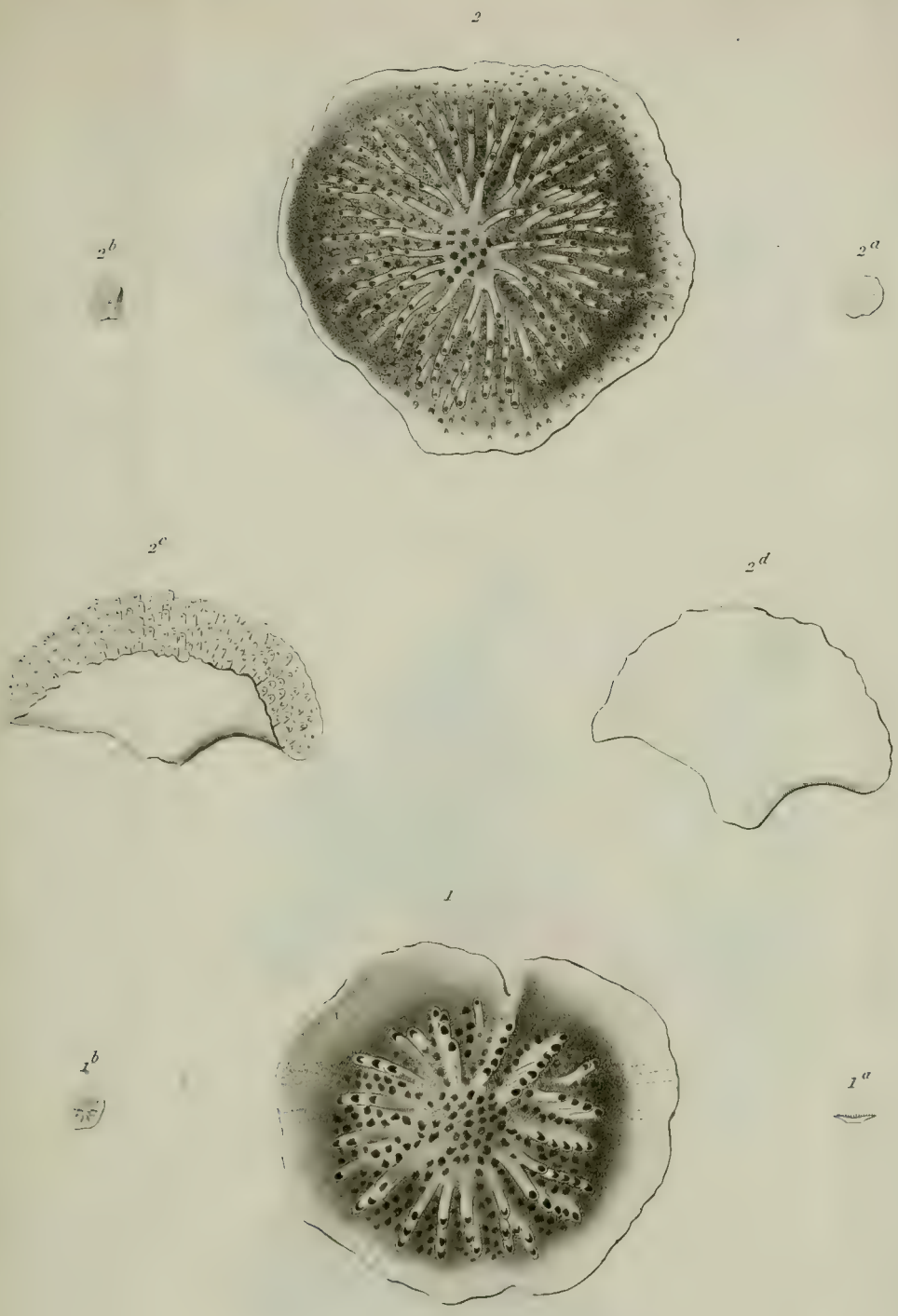
du Botrytis qui produit la Moisissure

BRITISH MUSEUM



Tubulipores.

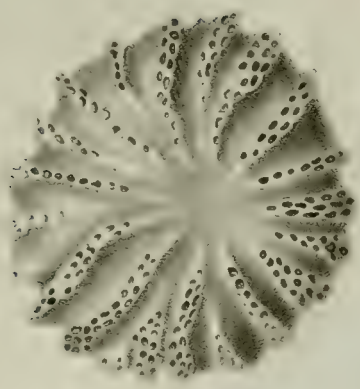
BRITISH MUSEUM

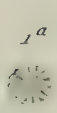


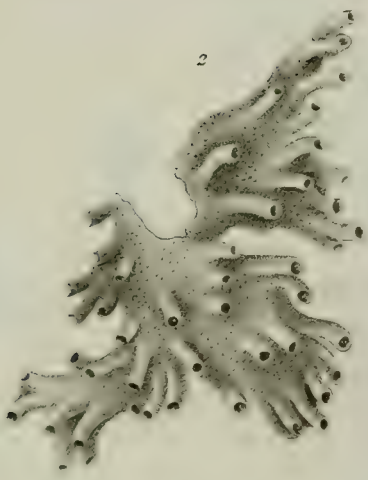
E. A. Dumenil sc.

Tubulipores.

BRITISH MUSEUM
2 0







3a

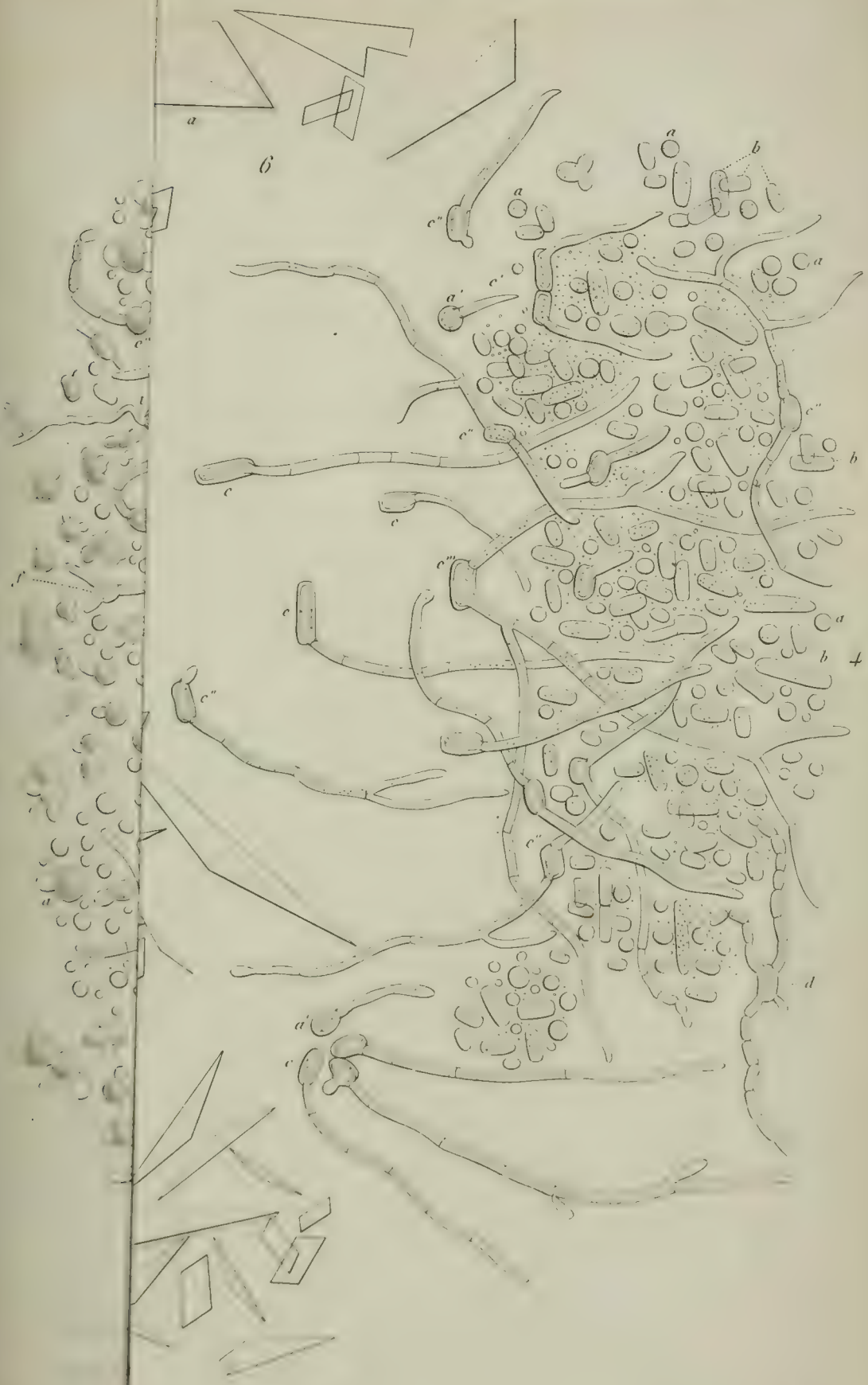
F.

A. Dumenil sc.

Tubulipores.

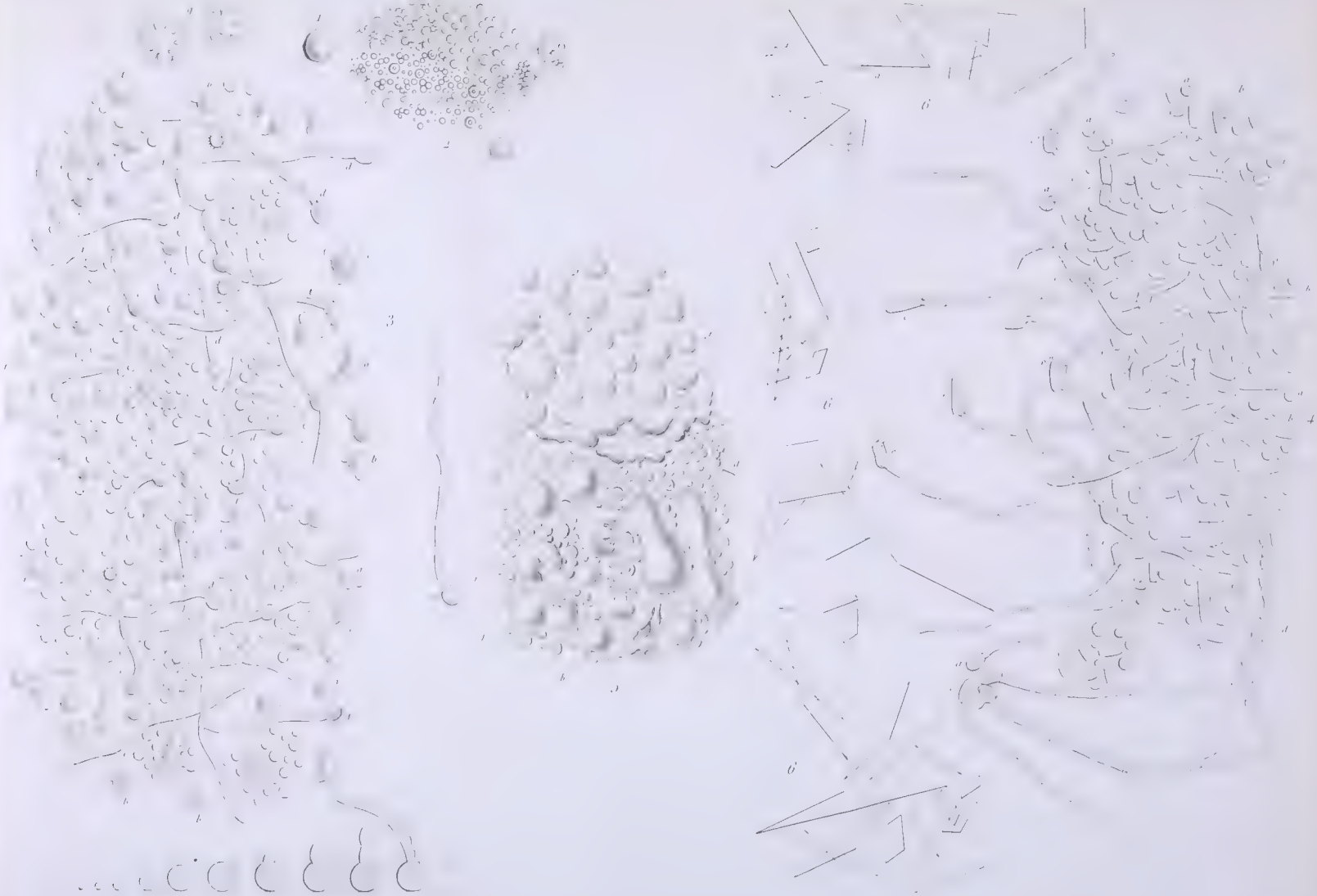
TISH MUSEUM

Gl. de tigellules poussant sur les angles à la manière des boutures.



Globules de lait plus ou moins avancés en germinations.

Articles de tigellules poussant sur les angles à la manière des boutures

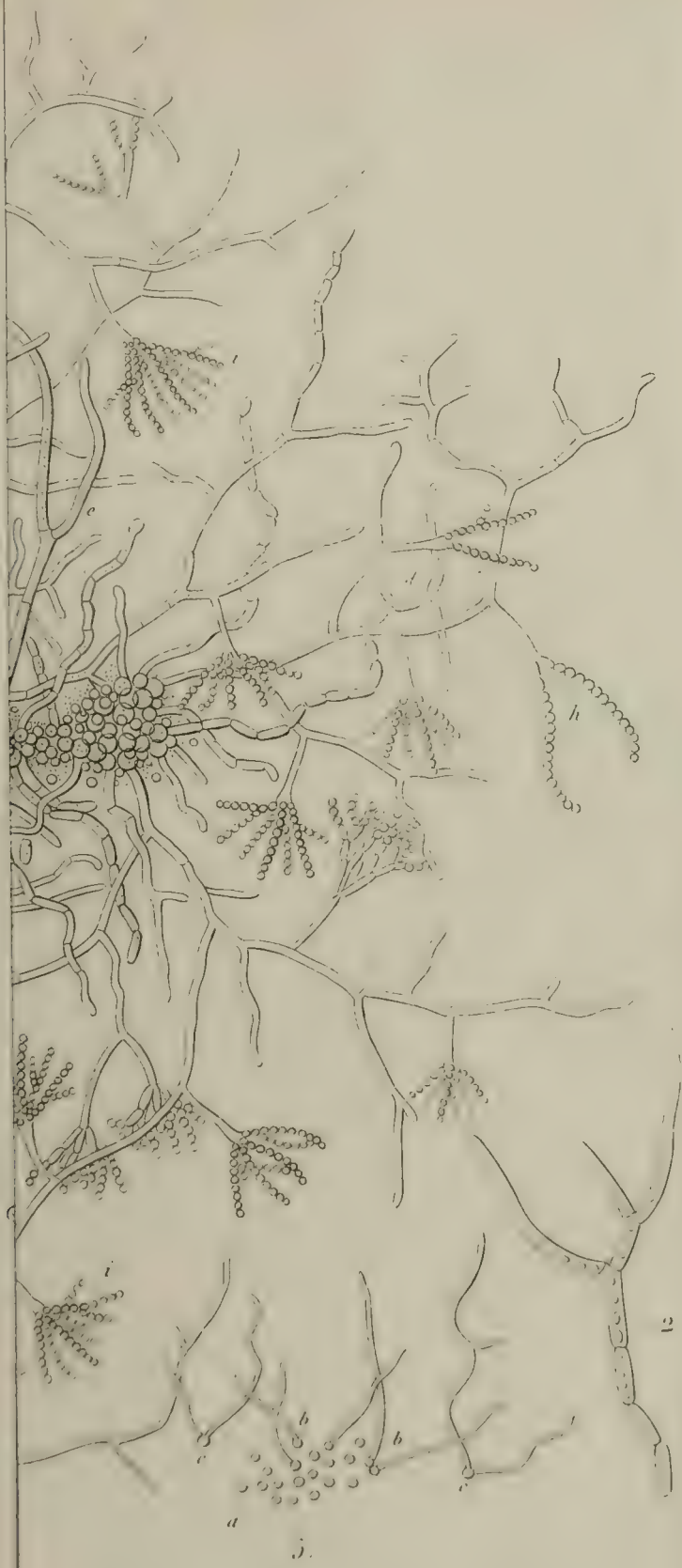


Tarpin del.

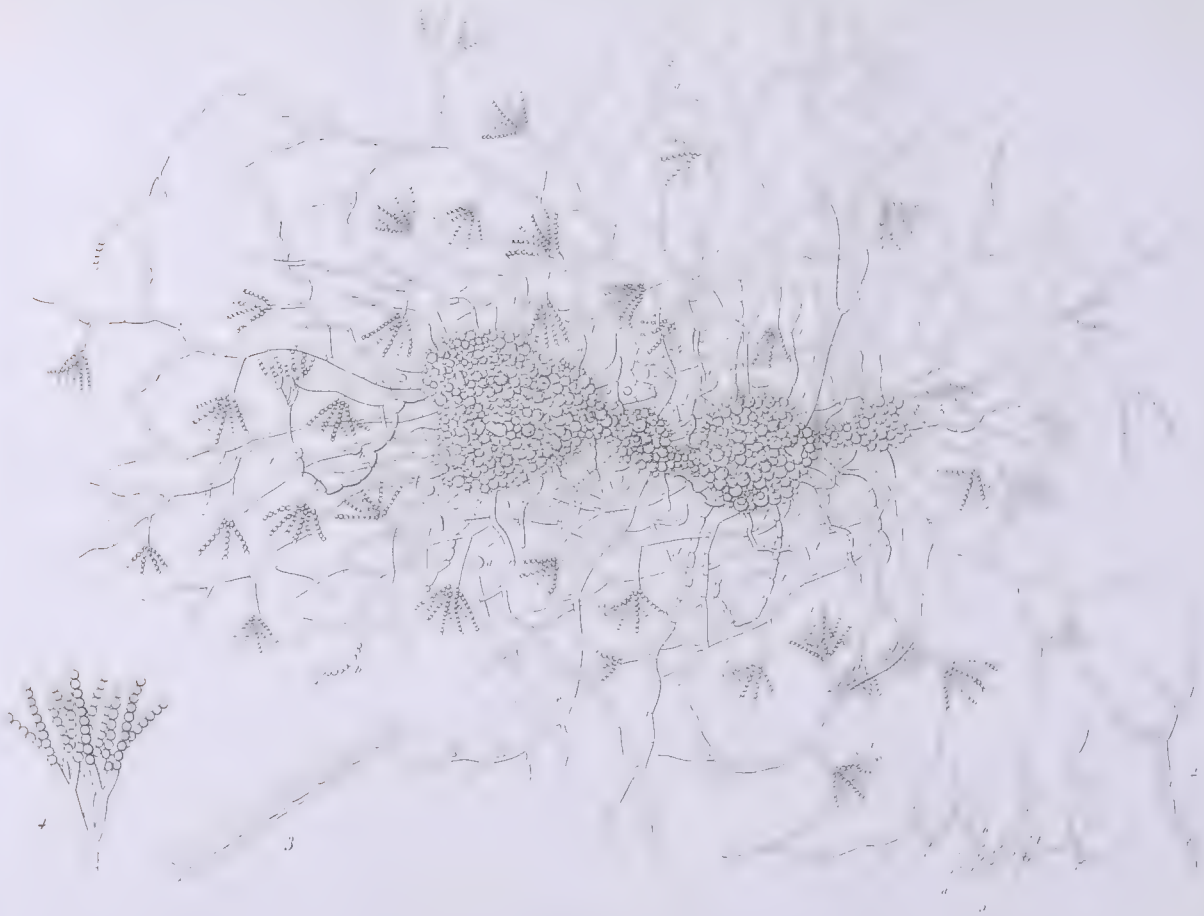
Vu avec le grossissement de 250 fois

(Mycoderme du lait)

ous les états de développemens.



Globules de lait amoncelés entre deux lames de verre et montrant leur végétation dans tous les états de développemens

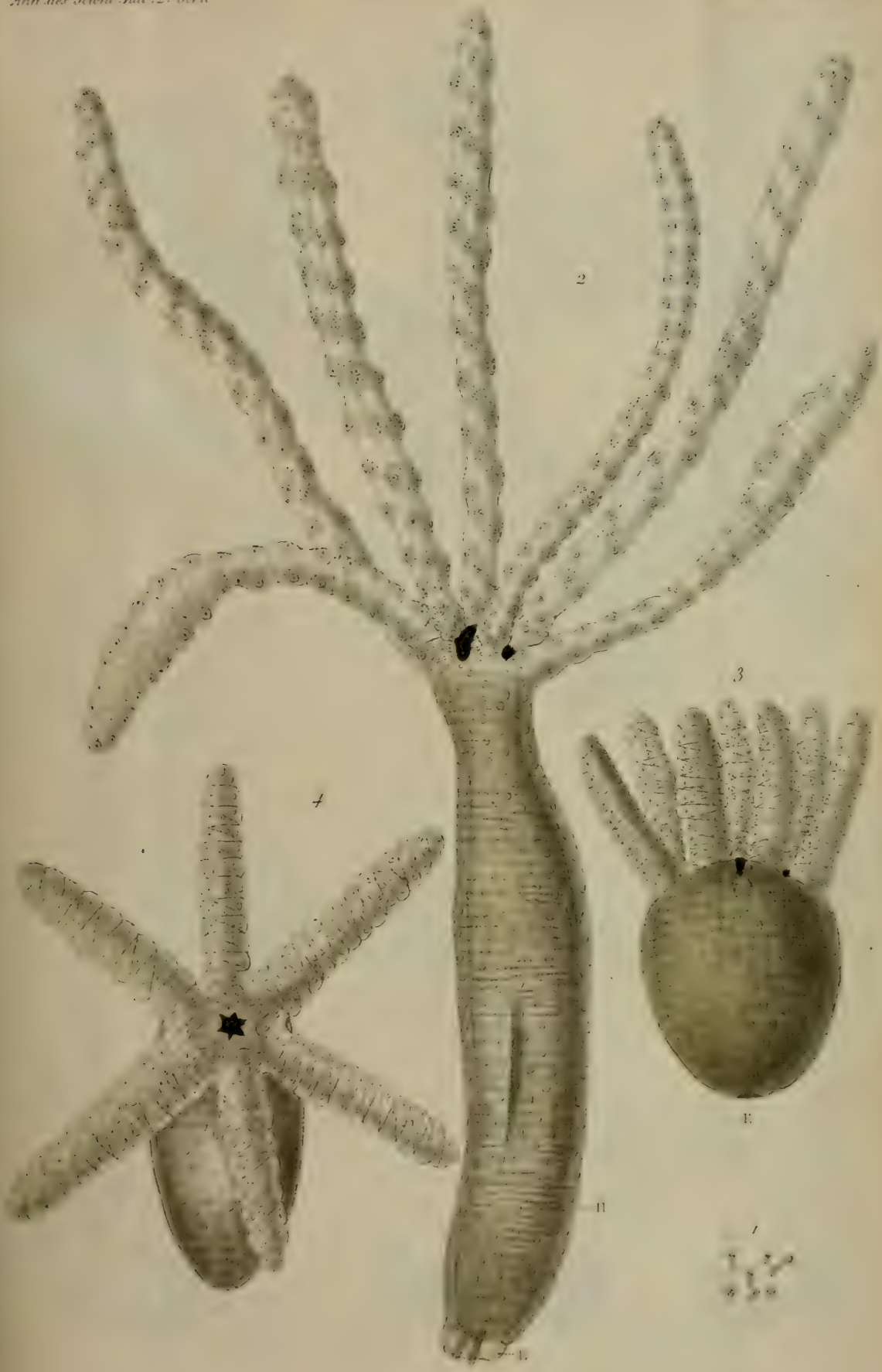


Vu avec le grossissement de 250 fois

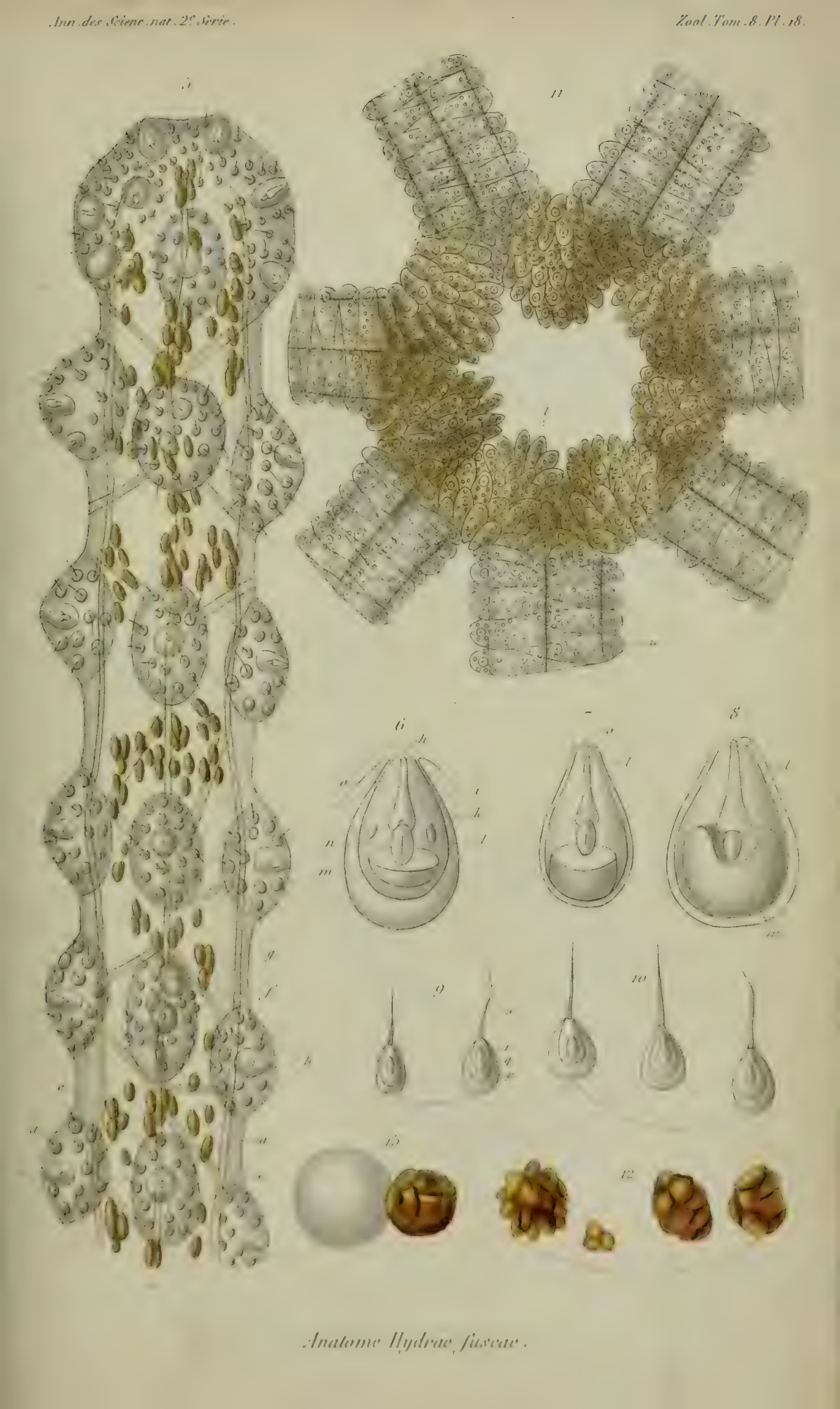
Penicillium glaucum, Linck

(Mycoderme du lait)

Pl. 16



Anatome Hydrae fuscae



Anatome Hydrae fuscae.

MUSEUM